

Med. for.

10

£

Med. for 10th

Tiddell

Bayerische Staatsbibliothek



<36646907600014

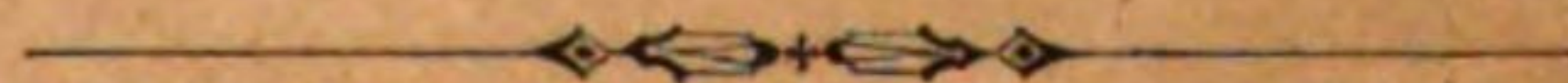
S

Die
Vergiftung mit Blausäure
und Nitrobenzol

in forensischer Beziehung.

Von

Dr. G. Jüdel,
chemischem Assistenten der Universitätsklinik zu Erlangen.



Erlangen, 1876.
Verlag von Eduard Besold.



Vorwort.

Der Wunsch, denjenigen Aerzten und Chemikern, welche in Folge ihrer Stellung als forensische Experten gelegentlich das gesammte literarische Material über eine bestimmte toxicologische Frage zu berücksichtigen haben, eine Erleichterung solcher Arbeit zu bieten, ermuthigte den Unterzeichneten zur Publication der folgenden Blätter.

Erlangen, März 1876.

G. Jüdel.

1707
1708
1709
1710
1711

V. 1707

Der Wunsch, denjenigen, die sich für die Geschichte der
in Folge ihrer Stellung als kaiserliche Experten auszeichnen
das gesamte literarische Material über eine bestimmte Zeit
erforderliche Bücher zu beschaffen, haben wir uns bemüht,
mit solcher Arbeit zu leisten, um die Aufmerksamkeit der
zur Publikation der folgenden Blätter.

Kyburg, März 1870

G. 105611





Literaturverzeichnis.

1. Christison, Abhandlung über die Gifte, übersetzt. Weimar 1831.
2. Sobernheim und Simon, Handbuch der practischen Toxicologie. Berlin 1838.
3. Wiggers, Trennung und Prüfung metallischer Gifte mit Rücksicht auf Blausäure und Opium. Göttingen 1835.
4. Taylor, die Gifte in gerichtlich-medicinischer Beziehung, deutsch von Seydeler. 3 Bde. Cöln 1863.
5. v. Hasselt, Handbuch der Giftlehre, deutsch von Henkel. 2 Bde. Braunschweig 1862.
6. Orfila, Traité de toxicologie, IVme édit. Paris 1843.
Lehrbuch der Toxicologie, nach der 5. Auflage übersetzt von Krupp. Braunschweig 1853.
7. Dragendorff, Die gerichtlich-chemische Ermittlung von Giften. Petersburg 1868.
8. Sonnenschein, Handbuch der gerichtlichen Chemie. Berlin 1869.
9. Mohr, Chemische Toxicologie. Braunschweig 1874.
10. Werber, Lehrbuch der practischen Toxicologie. Erlangen 1869.
11. Falek, Intoxicationen (aus Virchow Handbuch der speciellen Path. und Ther.) Erlangen 1855.
12. Otto, Anleitung zur Ausmittlung der Gifte. 3. Aufl. Braunschweig 1867.
13. Hermann, Lehrbuch der experimentellen Toxicologie. Berlin 1874.
14. Eulenberg, Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. Braunschweig 1865.
15. Pappenheim, Handbuch der Sanitätspolizei. 2. Aufl. Berlin 1868/70.
16. Casper-Liman, Pract. Handbuch der gerichtlichen Medicin. 5. Aufl. 2. Bde. Berlin 1871.
17. Casper, Klinische Novellen zur gerichtlichen Medicin. Berlin 1863.
18. Casper, Gerichtliche Leichenöffnungen, erstes und zweites Hundert. Berlin 1850. 1853.
19. Husemann Th. und E., Handbuch der Toxicologie. 2 Bde. (incl. Suppl.) Berlin 1862. 1867.
20. Krahmer, Handbuch der gerichtlichen Medicin. Halle 1851.
21. Wald, Gerichtliche Medicin. 2 Bde. Leipzig 1856.
22. Duflos, Handbuch der angewandten gerichtl. chemischen Analyse. Breslau und Leipzig 1873.

23. Buchner, Lehrbuch der gerichtlichen Medicin. 2. Aufl., bearbeitet von Hecker. München 1872.
24. Böcker, Lehrbuch der gerichtl. Medicin. Iserlohn 1857.
25. Tardieu, Etude médico-legal et clinique sur l'empoisonnement. Paris 1867.
26. Clarus, Handbuch der speciellen Arzneimittellehre. 2 Aufl. Leipzig 1856.
27. Husemann, Handbuch der gesammten Arzneimittellehre. 2 Bde. Berlin 1875.
28. Pharmacopoea Germanica, übersetzt von Hager. Berlin 1872.
29. Kühne, Lehrbuch der physiologischen Chemie. Leipzig 1868.
30. Preyer, Die Blausäure. I. und II. Theil Bonn 1868—70.
31. Wöhler-Fittig, Grundriss der anorg. Chemie. 9. Aufl. Berlin.
32. Fittig, Grundriss der organ. Chemie. Berlin.
33. Schwanert, Hülfsbuch zur Ausführung chemischer Untersuchungen. Braunschweig 1874.
34. Sonnenkalb, Anilin und Anilinfarben in toxicol. Beziehung. Leipzig 1863.
35. Vogel, Entwicklung der Anilinindustrie. 2 Thle. Leipzig 1866. 1870.
36. Muspratt-Stohmann, Theoretische, practische und analyt. Chemie. 3. Aufl. Braunschweig 1874.
37. Hirt, Gewerbekrankheiten (in von Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathol. und Ther.) Leipzig 1875.
38. Hirt, Die Krankheiten der Arbeiter. 1. Abth. 3. Theil. Leipzig 1875.
39. Eulenberg, Das preussische Medicinalwesen. 2 Thle. Berlin 1874.
40. Griesinger, Infectiouskrankheiten. 2. Aufl. Erlangen 1864.
41. Hasse, Krankheiten des Nervenapparates. Erlangen 1855.
42. Reglement für das Verfahren der Gerichtsärzte bei der gerichtl. Untersuchung menschlicher Leichen. Berlin 1875.
43. Strafgesetzbuch für das deutsche Reich mit Anm. von Rüdorff. 6. Aufl. Berlin 1875.
44. Strafprocessordnung für die durch das Gesetz vom 20. Sept. und 24. Dec. 1866 vereinigten Landestheile mit Anmerk. von Nieper. Göttingen 1868.
45. Medicinisch-chemische Untersuchungen, herausgegeben von Hoppe-Seyler, Berlin 1868—1871. (Die Arbeiten von Hoppe-Seyler, Tolmatscheff und Gäthgens II. 258, 285 ff. III. 325 ff.)
46. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1868—1875, Heft. 13. Berlin. Dümmler.
47. Annales de Chimie et de Physique. Paris 1875. Janvier. (Jacquemin.)
48. Aerztliches Intelligenzblatt für Bayern 1875 Nr. 1. Bruglocher. Nitrobenzolvergiftung.
49. Reichert und du Bois-Reymond, Archiv für Anatomie und Physiologie. Berlin.
1866 p. 214 ff. Guttman, über die giftigen Eigenschaften des Nitrobenzin.
1868 p. 649. Laschkewitz, über die physiol. Wirkung des Cyangases.
50. Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin, begründet von Casper, fortgesetzt durch v. Horn, jetzt unter Redaction von Eulenberg. Berlin (V. J. S. f. g. M.)
VI. 88 ff. Tschepke, Vergiftung durch Cyankalium.
VII. 164 ff. Löwenhardt, über blausäurefreies Bittermandelöl.
XVI. 1 ff. Casper, Ein neues Gift.
- N.5. IV. 327 ff. Vergiftung durch Nitrobenzol, mitgetheilt von Schenk.
XII. 301 ff. Eulenberg und Vohl, Ueber den schädl. und giftigen Einfluss der Theerfarben.

- IX. 178 ff. Frank, Zwei Fälle von Blausäurevergiftung.
XIII. 41 ff. Lehmann, Vergiftung durch Nitrobenzin.
51. Annales d'hygiène publique et de médecine légale. Paris 2^{ième} série.
VIII. 231. Gaultier de Claubry, Recherche de l'acide hydrocyanique.
XXII. 180. Empoisonnement par l'aniline (Referat).
XXIV. 374. M. A. Chevallier, Recherches sur la benzine, la nitrobenzine
et l'aniline.
XXV. 32. " " " , De la fuchsine.
XXVII. 344. " " " , De la vente des sucreries colorées.
XXIX. 359. Tardieu et Roussin, Suicide par une dose énorme de
cyanure de potassium.
XXXI. 257. " " " , Mémoire sur la coralline.
460. Coupier, Procédé salubre de rouge d'aniline.
XXXIII. 181. Roussin, Rélation médico-légale de l'affaire Troppman.
XXXV. 230. (Referat über) Landois, Thèse sur le cyanure de potassium.
XLII. 114. Albertoni et Lussana, Sul criterio fisiologico nelle perizie
medico-legali, traduit par Rédard.
52. Berliner klinische Wochenschrift 1875 Nr. 1. Ewald, 2 Fälle
von Nitrobenzolvergiftung mit Glycosurie.
53. Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, redigirt
von Varrentrapp. Braunschweig.
V. 569 ff. Göttisheim, Anlage von Anilinfabriken. (V. J. S. f. ö. G.)
54. Elsner, Chemisch-technische Mittheilungen. Bd. 5—23. Berlin 1857—1874.
55. Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences. Paris.
tom. 66 p. 1431 ff. t. 71 p. 462 ff. u. m. a.
56. Prager Vierteljahrsschrift für die gesammte Heilkunde. Prag.
Daraus besonders: 1865 p. 109 ff. Bergmann, Ueber die giftigen Eigenschaf-
ten der Anilinfarben.
1867 p. 30 ff. Maschka, Casuistik der Cyankaliumver-
giftung.
57. Canstatt's Jahresbericht über die Fortschritte der gesammten Medicin seit
1866. (V. H. J. 13 unter Redaction von Virchow und Hirsch: Erlangen,
Würzburg und Berlin 1842. — 1875.
58. Wiener medicinische Wochenschrift 1875. Nr. 12. Schumacher
und Spängler, Nitrobenzolvergiftung.
59. Roser, Archiv der Heilkunde 1859 p. 417, Wagner, Vergiftung mit Cyankalium.
1868 p. 332, Siegel, Fall von Vergiftung mit Blau-
säure.
1871 p. 320. Bahr dt, Beitrag zur Kenntniss der
Nitrobenzolvergiftung.
60. Deutsche Klinik, 1863 p. 461 ff. p. 476 ff.
1868 p. 169. Riefkohl, Vergiftung durch Nitrobenzol.
61. Medical Times and Gazette 1854 16. Dez.; 1862; 1866; 1870—1875.
62. Archiv der Pharmacie, Halle. Bd. 180—206.
63. Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin. Bd. 1—165.
64. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und klin. Medicin. Berlin.
XX. 446 ff. Schuchardt, Ueber Anilinvergiftung.
XXXI. 117 ff. Moos, Vergiftung mit Cyanquecksilber.
LII. 464 ff. Starkow, zur Toxicologie der Körper der Benzoëgruppe.
65. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. Berlin 1870—1875.

66. *Journal de la physiologie* 1863 p. 368, p. 455.
Bergeron et Olivier, Recherches sur l'action physiologique de l'aniline et de la nitrobenzine.
68. Göttinger gelehrte Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
69. Polytechnisches Centralblatt 1864 ff.
70. Dingler's polytechnisches Journal Bd. 183 ff.
71. Illustrierte deutsche Gewerbezeitung. 1865—1874.
72. Wöhler, Liebig und Kopp, Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 87 ff.
73. Wagner, Jahresbericht der chem. Technologie. 1866 ff.
74. Hirzel und Gretscher, Jahrbuch der Erfindungen. Bd. V.
75. Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe. 1872.
76. Deutsche militärärztliche Zeitung. 1873. Heft I p. 36 ff.: Helbig, Ueber Vergiftung mit Nitrobenzol.
77. Wiggers und Husemann, Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmacognosie, Pharmacie und Toxicologie I.—VIII. Jahrg. Göttingen 1867—1874.
78. Allgemeine deutsche Strafrechtszeitung, redig. v. Holtzendorff. Leipz. VI. 253 ff.: Skrzeczka, gerichtsarztl. Betrachtungen über §. 197 des Strafgesetzbuches.
79. Sitzungsberichte der k. Acad. der Wissenschaften zu München. 1867. Bd. II.
80. Friedreich's Blätter für gerichtl. Medicin. Nürnberg 1866—1874.
81. Bulletin de la société d'encouragement, deuxième série. tom. I. VII. XVIII.
82. Archives générales de médecine sixième série. tom. XV.
83. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, begründet von Liebig und Kopp, fortgesetzt von Kopp, Will, Strecker, Naumann. Giessen 1858—1874.
84. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von Staedel. Tübingen 1874.
85. Dammer, Kurzes chemisches Handwörterbuch. Berlin 1876.

Die gerichtsärztliche Antheilnahme an der strafrechtlichen Verfolgung einer supponirten Vergiftung besteht in der Feststellung, des Thatbestandes, ob in dem concreten Falle „Gift“ beigebracht sei, welches die beobachteten Krankheitserscheinungen resp. den Tod herbeigeführt habe. Die Hülfsmittel, welche der Gerichtsarzt zur Entscheidung dieser Frage zu benutzen hat, sind

1) die während des Lebens beobachteten Symptome, welche er entweder selbst wahrgenommen hat oder aus den Zeugenaussagen ersieht,

2) der bei der behördlicher Seits angeordneten Legalsection mit blossem und bewaffnetem Auge erhobene anatomische Befund in der Leiche des angeblich Vergifteten,

3) die physicalisch - chemischen Untersuchungsergebnisse, welche sich beziehen

- a) auf die zur That benutzten Substanzen,
- b) auf die während des Lebens stattgehabten Ejectionen,
- c) auf die dem Experten nach Massgabe des §. 22 im Regulativ für gerichtliche Leichenöffnungen zu übergebenden Theile und zwar unter besonderer Rücksichtnahme auf

- I. den qualitativen Nachweis,
- II. die eventuelle Mengenbestimmung,
- III. die physiologische Wirkung (das Thierexperiment),
- 4) die besondern Umstände des concreten Falles.

Da die principielle Vorfrage, ob Blausäure, Cyankalium und Nitrobenzol zu den Giften zu rechnen seien, im Einklang mit den allgemein gültigen Principien auf Grund des ihnen anhaftenden Vermögens „in Folge ihrer chemischen Eigenschaften, einen Menschen zu tödten oder seine Gesundheit zu zerstören“ affirmativ beantwortet werden muss, so ist erforderlich, eine Besprechung

- I. der Symptomatologie,
- II. der pathologischen Anatomie,
- III. der chemischen Toxicologie

der genannten drei Stoffe. Das ganze übrige Gebiet der Toxicologie dieser Körper liegt ausserhalb des Rahmens, wenngleich ein gelegent-

liches Uebergreifen in den sanitätspolizeilichen Theil der gerichtlichen Medicin, sowie die allgemeine Toxicologie sich nicht völlig wird vermeiden lassen.

Während es in der Natur der Sache liegt, dass die besonderen Umstände des concreten Vergiftungsfalles eine generelle Besprechung ausschliessen, weil die hier zu verwendenden Indicien ganz individueller Natur sind, giebt es doch für jedes einzelne Gift eine Reihe von Erhebungen allgemeiner Natur, auf die hier kurz eingegangen werden muss. Es gehören dahin, um einen etwas gewagten Ausdruck zu gebrauchen, die Beziehungen, welche zwischen dem Gifte und dem Publicum existiren, d. h. die jedesmalige Leichtigkeit, mit welcher das letztere überhaupt oder innerhalb bestimmter Berufsklassen das betreffende Gift sich verschaffen oder unabsichtlich consumiren kann; nur unter Kenntnissnahme dieser Thatsachen wird es dem Gerichtsarzte möglich sein, die Art der Urheberschaft, (Giftmord, Selbstmord oder zufällige Vergiftung?) festzustellen. Gerade bei den zu besprechenden Giften spielen diese ätiologischen Momente eine sehr wichtige Rolle. Den unter sorgfältigsten Cautelen von wissenschaftlich gebildeten Apothekern aufzubewahrenden pflanzlichen Alkaloiden, um nur ein Beispiel zu nennen gegenüber, stehen manche Cyanpräparate und das Nitrobenzol in fast unbegrenzten Quantitäten einer relativ sehr grossen Zahl von Individuen zur Disposition, denen es bisweilen selbst an der Instruction über die Giftigkeit der qu. Stoffe fehlt; erstere trotz der bezüglichlichen gesetzlichen Anordnungen (cf. die allgemeinen Bestimmungen und das Verbot der Anwendung von Bittermandelöl, Eulenberg Medicinalwesen 93 ff.), letzteres ohne jede legale Einschränkung. Das forensische Interesse an diesen sanitätspolizeilichen Missständen liegt in der dadurch gegebenen Leichtigkeit der Beschaffung, welche sehr wohl zur Maskirung verbrecherischer Handlungen Anlass geben kann: es ist wohl nicht zweifelhaft, dass bei obligatorischer Leichenschau mancher als „Gehirn- oder Lungenschlag“ bezeichnete Todesfall auf die Ingestion von Cyanverbindungen zurückgeführt werden würde.

Die ausgedehnte Anwendung der Cyanpräparate und des Nitrobenzols zu den verschiedensten Zwecken wird aus folgender Uebersicht hervorgehen.

Blausäure ist präformirt in den feuchten Pflanzentheilen von bitteren Mandeln, Pfirsichen, Aprikosen, Pflaumen, Kirschen, Traubenkirschen, Kirschlorbeer, Schlehdorn und Vogelbeeren, in dem Wurzelsaft von *Jatropha Manihot*, den Früchten der *Ximenia americana*; wird gelegentlich von Suppenpilzen, *Agaricus*, ausgedunstet (Loebecke, Archiv d. Pharm. 197. 36); — sie bildet sich aus den trockenen Theilen derselben bei Wasseraufnahme durch die bekannte Einwirkung des Emulsin auf Amygdalin. Fernerhin findet sie sich in

einer Reihe von Präparaten zu therapeutischen Zwecken, von denen in die Pharm. Germ. glücklicher Weise nur noch die Aq. amygd. amar. und Aq. laurocer. mit einem Blausäuregehalt von 1⁰/₁₀₀ und die auf das Zwanzigfache verdünnte Aq. amygd. am. diluta Aufnahme gefunden haben. Sie ist ein in wechselnder Menge auftretender Bestandtheil des käuflichen, nicht rectificirten Bittermandelöls, welches, für Conditorewaaren verwendet, zu Intoxicationerscheinungen geführt hat, als Küchengewürz in Verbindung mit 7 Th. Weingeist gleichfalls schwere Symptome bei einem 8jährigen Kinde hervorrief, und nach den Untersuchungen des Gesundheitsrathes im Seinedepartement (Ann. d'hyg. 2^{me} sér. 38. 453) sowie Desaga's (Bad. Gewztng. 1868 p. 59) zur Fabrikation von Kirsch, Persico, Vino de Zara und Maraschino verwendet wird. Nach Taylor (l. c. III. 158) betrug der Consum des englischen Detailhandels in Bittermandelöl für Speisen und Getränke 1857 8000 $\mathcal{H}$, entsprechend 3700 Kilogr. einer durchschnittlich 8—9⁰/₁₀ wasserfreie Blausäure enthaltenden Substanz; die betreffenden Präparate werden als „Ratiffa“ und „Almond flavour“ bezeichnet. Douglas und Maslagan (Prager Vierteljahrsschrift 43 p. 22), welche die schon von Robiquet, Wöhler und Löwenhardt (V. J. S. f. ger. Med. VII. 164) experimentell festgestellte, nur von Mitscherlich (Pr. B. J. S. 22. 10) bestrittenen Ungiftigkeit des reinen Bittermandelöls oder Benzoylhydrürs neuerdings feststellten, machen den Fabrikanten den Gebrauch und Verkauf blausäurehaltigen Oeles zu einem um so schwereren Vorwurf, als die völlige Reinigung, z. B. durch Destillation über Quecksilberoxyd oder Schütteln mit Kalkmilch und Eisenchlorür keine erheblichen Schwierigkeiten biete. — Schliesslich findet sich Blausäure noch in der Schmelzmasse bei Darstellung des Blutlaugensalzes aus Abfällen (Pappenheim), sowie bei der Wiedergewinnung des Alkohols, der zur Bereitung von knallsaurem Quecksilberoxyd gedient hat (Gaultier de Claubry cf. Taylor l. c. III. 83).

Cyankalium entsteht im mittleren Theile der mit Steinkohlen betriebenen Hohöfen (Eulenberg), bei der Verbrennung von Salpeterpapier (id). Seine Fabrikation ist eine sehr bedeutende und beruht entweder auf dem Einleiten von Blausäure in eine alkoholische Kalilösung, wobei ein Präparat von 99⁰/₁₀ Reingehalt resultirt oder auf dem Zusammenschmelzen von Ferrocyankalium und Pottasche, welches Verfahren ein oft nur 50⁰/₁₀ und weniger des reinen Salzes lieferndes Gemenge mit kohlensaurem Kali u. m. a. giebt; das gelbe Blutlaugensalz wird aus dem Stickstoff der thierischen Abfälle, Pottasche und Eisen gewonnen, und schon seit 1710 fabrikmässig dargestellt; eine in England erfundene Methode der Bereitung aus dem Stickstoff der atmosphärischen Luft ist nicht von grosser praktischer Bedeutung geworden.

Die Anwendung des Cyankaliums erfolgt:

1) zur Galvanoplastik. Das Princip derselben ist die Bildung von Niederschlägen in Metallösungen, welche in Cyankalium löslich sind unter Bildung von Doppelcyanüren. In Anwendung gezogen werden hauptsächlich Gold, Silber, Kupfer (Cadmium, Nickel); als wichtigste Cautelen sind das Fernhalten der Abfälle vom Genusswasser, gute Ventilation der Arbeitsräume, Ausschluss von Kindern und Belehrung der Arbeiter zu bezeichnen;

2) zur Photographie und zwar zur Bereitung der Flüssigkeit für die Negativplatten.

3) zur Färberei (besonders grénat de Paris, Berlinerblau und bleu de France);

4) zu therapeutischen Zwecken: kaum noch üblich, nachdem die Ph. Germ. es beseitigt hat;

5) zu chemisch - wissenschaftlichen Arbeiten, speciell zur Scheidung einiger Metalle;

6) zum Löthen (Hirt).

Die übrigen Cyanverbindungen haben im Allgemeinen ein untergeordnetes forensisches Interesse. Das Cyanzink ist gelegentlich mit dem früher officinellen Zincum ferro-cyanatum verwechselt worden, und hat so eine tödtliche Vergiftung herbeigeführt (Remer in Husemann, Arzneimittellehre II. 1136); über die meisten der Cyanüre, Doppelcyanüre und Verbindungen mit organischen Radicalen existiren ältere Versuchsreihen von Pelikan (Prager V. J. S. f. pr. H. 1856 I. 43 ff.) u. A., wonach sich Folgendes ergibt: Die metallischen Cyanide sind giftig, soweit sie vermögen, in der Kälte mit Säuren, also auch der Magensäure, Cyanwasserstoff zu entwickeln. Die Doppelcyanüre sind ungiftig, weil ihnen diese Eigenschaft abgeht. Die Verbindungen des Cyans mit den organischen Radicalen lassen je nach Art des letztern eine Verschiedenheit der toxischen Wirkung erkennen, welche Hermann (l. c. 298) auf die Autorität von V. Meyer hin dem Bestehen zweier isomerer Reihen mit wesentlicher Differenz in der Atomgruppierung zuschreibt: praktisch belanglos, habe ich sie nur der Vollständigkeit wegen anführen wollen. Von grösserem Interesse sind unter den Metallverbindungen des Cyan's

1) das Cyanquecksilber, über welches die Acten bei der geringen Anzahl einschlägiger Beobachtungen noch nicht geschlossen sind. Während Bernard seine Giftigkeit der durch die Einwirkung des Magensaftes sich bildenden Blausäure zuschreibt, glaubt Taylor (l. c. II. 389) es dem Sublimat rücksichtlich seiner toxischen Eigenschaften nahe stellen zu müssen. Der von Kapeler beobachtete Fall aus dem Jahre 1823 (Orfila l. c. I. 469) — Selbstmord, Dosis ca. 1,3 gramm., Tod nach 9 Tagen —, sowie der von Thibert bei Christison mitgetheilte — Tod nach

0,6 gramm —; ferner die casuistischen Beiträge aus neuerer Zeit von Klob (Virchow-Hirsch, J. B. 1868 I. 320) — Verschlucken von Zündmasse, Tod nach 48 Stunden. Section ergab starke Gastroenteritis — und Moos (Virchow's Archiv 31), — Selbstmordsversuch, ca. 0,12 gr., Genesung nach 4 Wochen — sprechen mehr zu Gunsten der Ansicht, dass das Wesentliche beim Cyanquecksilber das enthaltene Metall sei: die Thierversuche von Olivier (Orfila I. 469) Pelikan, und Tolmatscheff (Med. chem. Unters. II. 285) tragen wenig zur Klarstellung der Frage bei. Immerhin hat die Ansicht, dass bei kleinen Dosen eine Sublimat-, bei grösseren eine Blausäurewirkung sich entfalte (Werber u. A.), noch keine Bestätigung gefunden. Bei der schweren Zugängigkeit des Präparates und der excessiven Seltenheit dadurch bewirkter Vergiftungsfälle möchte das so eben Mitgetheilte genügen.

2) Die Eisendoppelcyanüre äussern nach den übereinstimmenden Angaben sämtlicher Autoren nur in dem Falle eine giftige Wirkung, wenn kurz vorher oder nachher eine stärkere Säure ingeriert würde. Einen hieher gehörigen Fall erwähnt Sonnenschein, wo nach Genuss von Ferrocyankalium und Weinsäure ein rascher Tod unter den Symptomen der Blausäurevergiftung eintrat, ebenso darf hieher das eine Opfer Troppman's gerechnet werden: der Mörder hatte sich selbst Blausäure aus Blutlaugensalz und Schwefelsäure bereiten wollen und in Folge unvorsichtigen Operirens starkes Uebergehen unzersetzten Salzes in die Vorlage bewirkt (Ann. d'hyg. deux. s. 33. 181). Von Interesse ist die Notiz Delore's (Journ. de phys. 1863 p. 277), das Salz sei durch die unverletzte Haut resorbirbar, weil Preyer (l. c. II. 43) die Application der Blausäure auf die unverletzte Haut nach Ausschluss aller Fehlerquellen für nicht toxisch erklärt hat. Die ganz isolirte Beobachtung Smart's über eine giftige Wirkung des Ferrocyankalium in der Dosis von ca. 4 gr. bezieht Husemann gewiss mit vollstem Rechte auf eine Verunreinigung des Präparates. Wenngleich nun die als sicher anzunehmende Unschädlichkeit der Eisendoppelsalze bei der technischen Bedeutung derselben von grossem practischen Werthe — Ferrocyankalium wird zur Darstellung des Berlinerblau, zur Kattunfabrikation, zur Bereitung von Ferridcyankalium (Einleiten von heissem Chlorgas), Cyankalium und Blausäure, zur oberflächlichen Verstählung und zu wissenschaftlichen Zwecken vielfach angewendet —, so liegt, wie Jacquemin l. c. gewiss mit Recht bemerkt, für den forensischen Nachweis in der absichtlichen Beimengung dieses indifferenten Doppelsalzes zu der in mörderischer Absicht gereichten Cyanverbindung eine Fehlerquelle, auf deren practisch vielleicht überschätzte Bedeutung alle Autoren Gewicht legen und auf die ich weiter unten zurückkommen werde.

Untersuchungen über freies Cyan haben eine irritirende, bei 0,73⁰/₁₀ Vol. für Kaninchen tödtliche Wirkung ergeben (Eulenberg): Laschkewitz (l. c.) sah bei Warmblütern blausäureartige Erscheinungen; Husemann referirt aus Versuchen Buchner's an sich selbst Verlust der Hautsensibilität. Zu dieser intensiven Wirkung steht das häufige Auftreten ¹⁾ bei einer Reihe von technischen Processen, resp. das Fehlen von dadurch bewirkten Intoxicationsercheinungen im Widerspruch. Die Giftigkeit des Chloreyan (cf. Eulenberg l. c.), und der Sulfocyanverbindungen (Dubreuil und Legros in V. H. J. Ber. 1867 I. 458. Setschenow Virchow's Archiv XIV. 356), welche gleichfalls bei verschiedenen technischen Processen sich bilden, scheint zum Theil nicht auf Blausäurewirkung beziehbar ²⁾: die cyansauren Salze scheinen nur durch ihre Basis giftig zu wirken (Rabuteau et Masoul. V. H. J. B. 1872 I. 367).

Diese kurzen Mittheilungen über den ausgedehnten Verbreitungsbezirk der Cyanpräparate schienen wegen ihrer Wichtigkeit für die Aetiologie einer concreten Blausäure- und Cyankaliumvergiftung hier nothwendig. Die Besprechung der Cautelen, welche gegen manche derartige bei technischem Betriebe und mehr noch im Handel und Gewerbsverkehr zur Zeit bestehenden Schädlichkeiten eventuell indicirt wären, erscheint nicht hiehergehörig. Mit Zugrundelegung der von v. Hasselt aufgestellten Classificirung der Gelegenheitsursachen zu Vergiftungen lassen sich nun rücksichtlich der Blausäure und des Cyankalium auf Grund der vorliegenden Casuistik folgende Angaben machen:

1) Der Giftmord

durch die qu. Präparate gehört zu den relativen Seltenheiten. Tardieu führt (l. c. 162) in einer 12 Jahre und 617 Fälle umfassenden Statistik von Giftmorden keinen hiehergehörigen auf. Taylor sah Ende der dreissiger Jahre einige hiehergehörige Fälle in rascher Aufeinanderfolge; der bekannteste deutsche Fall ist die Ermordung der Gräfin Chorinsky in München 1867; in Bristol ist 1869 ein Massengiftmord einer aus 8 Personen bestehenden Familie vorgekommen (V. H. J. B. 1869 I. 346): in dem Melchior'schen Falle (Casper-Liman l. c. II. 82) liegt eine Combination von Selbstmord und Giftmord vor.

1) [Im Tabakrauch, bei der Verbrennung von Salpeterpapier, bei der Knochenbrennerei, Wollwäscherei, galvanoplastischen Versilberung, beim Hohofenbetrieb mit Steinkohlen, (Eulenberg l. c., Eulenberg und Vohl V. J. S. f. g. ch. N. F. XIV. 249), vielleicht auch in der Luft von Räumen, die durch Steinkohlengas beleuchtet und durch Steinkohlenfeuerung beheizt werden (Duflos l. c. 205)].

2) Husemann l. c. 723 und Dragendorff l. c. 372 haben missverständlicher Weise einen bei Taylor l. c. III. 204 mitgetheilten, von ihm ausdrücklich als complexe Vergiftung mit Blausäure und starker Schwefelsäure gedeuteten Fall als Intoxication durch Sulfocyanwasserstoffsäure aufgenommen.

2) Der Selbstmord

mit Blausäure und Cyankalium hat seit dem Bekanntwerden der giftigen Eigenschaften eine grosse Anzahl von Opfern gefordert, zu denen hauptsächlich Pharmaceuten, Droguisten, Chemiker, Photographen und Goldarbeiter ein Contingent stellten: die leichte Zugängigkeit beschränkt jedoch die Anwendung in selbstmörderischer Absicht nicht auf die durch ihren Beruf mit der Giftigkeit der Präparate vertrauten Theile des Publicums: in einem französischen Falle (Ann. d'hyg. deux. sér. 29. 359) hatte ein finanziell ruinirter Bankbeamter ohne Weiteres 30 Gr. Cyankalium zu „photographischen Zwecken“ erhalten. Nach einer Mittheilung Goldschmid's kamen in Wien 1869 unter 37 Selbstvergiftungen 17 mit Cyankalium vor (V. H. J. B. 1872 I. 312).

3) Die Vergiftungen in Folge des Betreibens bestimmter Gewerbe, für welche der Name „technische Vergiftungen“ weit prägnanter erscheint, sind nicht von grosser Bedeutung. Hirt bezieht die Erkrankung einer kurzsichtigen Dame, welche Gegenstände versilbert hatte und nach 1—2 Stunden heftigen Hustenreiz verspürte, auf eingeathmete Blausäure (?): bei Vergoldern sollen Ulcerationen an den Händen vorkommen (Chanet): nach mündlicher Mittheilung eines Goldschmiedes führt das Arbeiten mit der Batterie bei dem sonst gesunden Herrn stets mehrstündigen Kopfschmerz und leichten Schwindel herbei: Photographen scheinen eine ziemliche Immunität zu besitzen (Roussin) und inficiren sich zumeist beim Entfernen von Silberflecken von der Haut; auffällig ist die geringe Zahl von Erkrankungen bei der schlechten Ventilation der meisten Werkstätten.

4) Die ökonomischen Vergiftungen beziehen sich meist auf die blausäurehaltigen Präparate der verschiedensten Art, welche leider, wie schon oben erwähnt, dem ungebildetsten Theile des Publicums (Köchen etc.) zugänglich sind: hieher zu rechnen sind auch die zufälligen Vergiftungen durch Vogelkirschkerne, Pfirsichkerne, bittere Mandeln und andere Pflanzentheile aus der Reihe der Amygdalien, sowie durch blausäurehaltige Liqueure.

5) Die medicinale Vergiftung mit Blausäure und Cyankalium enthaltenden Präparaten hat eine grosse Reihe von Opfern gefordert, was die Ausmerzung der stärkeren Präparate aus der deutschen Pharmakopöe um so freudiger begrüßen lässt. Der traurigste derartige Fall, welcher überall citirt wird, ist die Vergiftung der 7 Epileptiker in Bicêtre (cf. Orfila II. 273 ff.), welche sämmtlich in 15—45 Min. starben und je 19 Gran der Magendie'schen Säure (entsprechend = 0.468 Gramm wasserfreier Säure) erhalten hatten: aus neuerer Zeit ist 1869 von Arnold (V. H. J. B. 1869 I. 346) ein sehr tragischer Fall mitgetheilt; durch irrthümliche Verpackung einer Cyankaliumsendung in das Standgefäss für Kali chloricum wurde ein Kind, dem letzteres ordinirt war, getödtet: ebenso starb der Pharmaceut, welcher durch Einnehmen die Ungiftig-

keit der bereiteten Mixtur erproben wollte; und der Referent selbst machte in Folge des Schmeckens die schwersten Intoxicationserscheinungen durch. Die Authenticität des ebenda referirten Falles einer Vergiftung durch irrthümliches Einbringen in einen hohlen Zahn wird von Referenten Husemann gewiss mit Recht bezweifelt.

Dem gewiss competenten Urtheile der Commission für Abfassung der Reichspharmakopoë gegenüber, sind die therapeutischen Empfehlungen der qu. Präparate durch einige Autoren wohl kaum stichhaltig. Die antiseptischen Eigenschaften der Blausäure sind schon 1805 von Emmert erkannt; wann die Einführung der stärkeren Präparate in den Arzneischatz erfolgt ist, habe ich nicht ermitteln können. Während noch Clarus (l. c. 910) für eine Reihe schwerer Affectionen die Blausäurepräparate empfiehlt, beschränkt Husemann (l. c. II. 1141) ihre interne Anwendung auf einige schmerzhaft Affectionen und nervösen Hustenreiz: die von Hoppe-Seyler (med. chem. Unters. II. 258) constatirte, nach seiner Ansicht therapeutisch verwerthbare Temperaturerniedrigung durch kleine Gaben Blausäure wird zwar von Preyer direct in Abrede gestellt, bedarf aber doch wohl zunächst zur Beurtheilung einer weiteren klinischen Prüfung, weil damit eine neue Indication für den Gebrauch dieses heroischen Mittels geschaffen wäre, während Mazza's Empfehlung des Cyankalium (in Verbindung mit Morphinum und bei den verschiedensten Krankheiten) schon der überaus hohen Dosirung wegen — die Einzeldosis der gegebenen Vorschrift entspricht 16 Gramm der officin. aq. am. amar. — kaum zu weiterer Prüfung auffordert (V. H. J. B. 1864 I. 382). Die Forderung Petit's (V. H. J. B. 1873 I. 352), die Blausäure nur in Lösungen von 1⁰/₁₀₀ vorrätzig zu halten, um der Zersetzung vorzubeugen, ist thatsächlich durch den in Deutschland gesetzlichen Titre erfüllt; die gewiss berechtigte Klage Landois' (ann. d'hyg. deux. sér. 35. 230) über die in der Verschiedenheit der officiellen Präparate in den einzelnen Staaten liegenden Gefahren bei Mitnahme eines Receptes aus einem Lande in ein anderes — in Deutschland und der Schweiz war die Verdünnung der officinellen Blausäure 1 : 50, in Frankreich 1 : 8, 5, — ist für Deutschland neuerdings hinfällig geworden. Die neuerdings von Külz (medic. Centralbl. 1872. 318) empfohlene Anwendung des sehr beständigen Cyanchloralhydrats, (gewonnen durch Erhitzen beider Körper in zugeschmolzenen Röhren auf 120⁰—130⁰), welches die Temperatur um 1⁰—3⁰ erniedrigen soll und mit Chloroformausscheidung einhergeht, ist meines Wissens klinisch noch nicht erprobt worden. Indess Preyer die Beseitigung aller blausäurehaltigen Präparate fordert, da nie und nirgends die Blausäure einen sicheren therapeutischen Effect ohne gleichzeitige Bedrohung von Leben und Gesundheit ausgeübt habe noch ausüben könne (l. c. II. 110), verlangt Duflos (l. c. p. 195) die Wiederaufnahme der stärkeren Präparate in die Pharmakopoë, weil die Anwendung dieses heroischen

Mittels dem Arzte gestattet, alsdann aber auch gesetzlichen Vorschriften unterliegen müsse. Die Praxis hat sich längst für die Nützlichkeit einiger verdünnter Präparate entschieden, bei deren ausschliesslicher Verwendung die Gefahr medicinaler Vergiftung ziemlich beseitigt ist.

Untergeordnet rücksichtlich ihrer Zahl in Folge der beschränkteren technischen Verwerthung, wichtiger durch das Fehlen jeder Controle sind die ätiologischen Momente der Nitrobenzolvergiftung. Dem Pariser Apotheker Colas gebührt nach seiner eigenen Erklärung (Bull. de la soc. d'enc. VII. 423), welche auch Chevallier (Ann. d'hyg. deux. sér. 24. 374) bestätigt, das Verdienst, statt des theuren Bittermandelöles das von Mitscherlich 1834 entdeckte Nitrobenzol 1848 in die Parfümeriefabrikation eingeführt zu haben. Neben der sehr bedeutenden Verwendung für Herstellung von Mandelseifen und Parfümerien hat das Nitrobenzol seines specifischen Geruches wegen auch Eingang in die Liqueurfabrikation, die Bereitung von Conditorenwaaren und die Küche (besonders in England) gefunden, und sind seit dem Bekanntwerden seiner toxischen Eigenschaften eine grössere Anzahl von meist unabsichtlichen, bisweilen selbstmörderischen Intoxicationen mit diesem Stoffe durch literarische Publicationen über den Bereich der Fachpresse hinaus (in Journalen chemischen und polytechnischen Characters) bekannt gegeben. Noch heute ist der Vertrieb keiner gesetzlichen Ueberwachung unterstellt, und geschieht sowohl en gros, wie im Handverkauf seitens der Kaufleute, Droguisten und Apotheker ohne alle Einschränkungen. Die beiden in diesem Jahre bekannt gewordenen Fälle erfolgten unabsichtlich durch Naschen von denaturirtem Spiritus, resp. von einem mit Mandelgeist bereiteten Schnaps; der freie Vertrieb einer intensiv giftigen Substanz, von der ein Theelöffel jedenfalls genügt, um einen Erwachsenen zu tödten, dürfte denn doch wohl als eine etwas weitgehende Toleranz der Behörde bezeichnet werden. Bei der Fabrikation der Anilinfarben, welche seit A. W. Hofmann's Arbeiten auf diesem Gebiete eine so grosse technische Verbreitung gefunden haben, wird Nitrobenzin als Uebergangsproduct in grossen Massen verwendet; die dabei auftretenden Gefahren haben Chevallier (l. c.), Kuhn (Bull. de l. soc. d'enc. 18. 182), Hirt (l. c. 429) und Charvet (Ann. d'hyg. deux. sér. 20. 298) besprochen; ersterer macht auf die Explosionsgefahr bei ungenügender Ableitung der Dämpfe und die Erkrankungsgefahr für Arbeiter und Bewohner der Nachbarhäuser aufmerksam, ohne jedoch casuistische Belege zu liefern; Kuhn giebt zweckmässige therapeutische Vorschläge für Arbeiter, welche durch die Dämpfe vergiftet sind; Hirt scheint nur die bei der Nitrirung des Benzins freiwerdenden Dämpfe von Salpetersäure für schädlich zu halten; Charvet endlich theilt mit, dass der Dampf bei den Arbeitern bis zur erfolgten Gewöhnung Prickeln im

Halse, selbst Husten hervorrufe. — Die therapeutische Verwendung des Nitrobenzol ist von Uyttenhoven (V. H. J. Ber. p. 1866 I. 300; mit 3 Th. Glycerin als Verbandmittel für offenen Krebs) und von Bouisson (Ann. d'hyg. deux. sér. 20. 298 — als Anästheticum) vorgeschlagen und versucht worden, wie es scheint ohne weitere Consequenzen; gelegentlich ist das Mittel auch zur Tödtung von Hautparasiten empfohlen worden.

Die einzelnen Formen ätiologischer Vorkommnisse sind in den bisher beobachteten Fällen von Nitrobenzolvergiftung nicht sämmtlich vertreten; im Ganzen sind in der Literatur bislang 40 Einzelfälle verzeichnet, unter denen kein Giftmord, 6 Fälle von Selbstvergiftung, 2 technische Vergiftungen (Arbeiter in chemischen Fabriken): alle anderen sind zu den ökonomischen Vergiftungen zu rechnen, wenn man nicht die fünf Fälle, in denen das vermeintliche Bittermandelöl als Präservativ, resp. Heilmittel eines acuten Alkoholismus, selbstverständlich ohne ärztliche Anordnung, genommen wurde, als medicinale Vergiftungen bezeichnen will ¹⁾.

Nach Feststellung der zahlreichen ätiologischen Momente, — welche dem Gerichtsarzte jeder Zeit geläufig sein müssen, um im concreten Falle die Diagnose einer stattgehabten Vergiftung stellen und die ohne Zeitverlust erforderlichen amtlichen Massnahmen treffen zu können — wende ich mich nun zu der Pathologie der gedachten Vergiftungen, als zu dem ersten Abschnitte der folgenden Besprechungen. — Die Abweichungen in dem Verhalten der freien Säure und ihres Kaliumsalzes sind nicht principieller Natur und machen eine Trennung beider unnöthig: auf die sich bietenden Verschiedenheiten wird betreffenden Orts verwiesen werden. Die Nitrobenzolvergiftung dagegen, weitaus weniger exact erforscht, soll unter Beibringung des gesammten vorliegenden, ziemlich spärlichen Beobachtungsmaterials völlig getrennt, im letzten Theile der Arbeit behandelt werden; diese Anordnung wird manche Wiederholungen vermeiden lassen.

Wenn in den zwanzig Jahren, welche zwischen der Entdeckung der Blausäure durch Scheele (1783) und der ersten Erkenntniss ihrer giftigen Eigenschaften (1803) liegen, nach Preyer keine einzige Beobachtung über diesen so wichtigen Körper in der Literatur verzeichnet ist, so hat sich von letzterem Zeitpuncte an bis auf den heutigen Tag das wissenschaftliche Material in einer ausserordentlichen Weise vermehrt, und dürfte das bei Preyer mitgetheilte und bis zum Jahre 1869 schon 224 Nummern umfassende Literaturverzeichniss

1) Ganz neuerdings hat Limasset eine Intoxication durch Einreibung des Nitrobenzol bei Krätze beobachtet (V. H. J. B. p. 1874 I. 483).

gewiss noch nicht erschöpfend sein. Die experimentelle Casuistik bezieht sich bei Preyer auf 296 Einzelversuche, die nur bis zum Jahre 1856 reichen und nach des Verfassers eigenem Geständniss leicht zu vermehren wären. Die klinisch-forensische Casuistik auch nur mit einigem Anspruch auf Vollständigkeit zu sammeln, ist noch weitaus schwieriger, und würde eine derartige Arbeit wegen des Latentbleibens vieler Fälle und der verschiedenen Werthigkeit der einzelnen Beobachtungen kaum ein lohnendes Resultat liefern. Die Durchsicht der im Literaturverzeichniss Eingangs dieser Arbeit aufgeführten selbstständigen Werke und Journalartikel gestattet die folgende Charakteristik der Blausäurevergiftung.

Was zunächst die Applicationsart betrifft, so ist die Vergiftung durch Blausäure möglich von fast allen Körpertheilen aus: die zahlreichen Methoden der Einverleibung, welche in den experimentellen Studien über diesen Gegenstand geübt und bei Preyer (l. c. II. 37, 41 ff.) ausführlich mitgetheilt sind, kommen hier zum grössten Theile nicht in Betracht. Vergiftungen beim Menschen sind am häufigsten die Folge von Verschlucken der Substanz; einen Fall von Application per clyisma hat Carrière mitgetheilt (V. H. J. Ber. p. 1869 I. 346); die Authenticität der spärlichen Mittheilungen über Intoxicationen beim Menschen durch Inhalation von Blausäuredämpfen wird von Taylor (l. c. III. 81) bestritten, wiewohl er die principielle Möglichkeit nicht in Abrede stellt und die zahlreichen unvollkommenen Vergiftungen auf diesem Wege anerkennt; einen tödtlichen Fall von Resorption der Blausäure durch die ihrer Gewebscontinuität beraubten Haut erzählen Sobernheim-Simon (l. c. 449 Anm.): die Aufnahme des Giftes durch die unverletzte Haut wird von Preyer bestritten, aber von vielen Anderen für möglich gehalten: gelegentlich könnte sehr leicht die subcutane Injection, welche neuerdings eine vielen Laien bekannte Manipulation geworden, zu mörderischen Zwecken benutzt werden, weil bei dieser Einverleibungsart des Giftes der intensive Geruch und Geschmack das Opfer nicht warnen würde.

Die Blausäurevergiftung ist weitaus in den meisten Fällen eine acute und zwar vollkommene oder unvollkommene. Eine chronische accumulative Form, z. B. nach längerem arzneilichen Gebrauch ist nach Taylor (l. c. III. 99) aus Rücksicht auf die Nunneley'schen Experimente zwar nicht völlig zu läugnen, aber doch an sich selten, und nur bei rascher Aufeinanderfolge der unschädlichen Dosen zu befürchten: Babington, Cooper und Taylor sprachen sich zu Gunsten des wegen Kunstfehlers in Anklagezustand versetzten Dr. N. aus, der einer Dame während eines ganzen Tages 0.02 Gr. der wasserfreien Blausäure in zweistündigen Intervallen ordiniert hatte, (so dass pro dosi nur etwa 2 Tr. der officinellen entfielen) und dadurch den Tod derselben, welcher 15 Stunden nach der letzten Dosis er-

folgte, herbeigeführt haben sollte. Husemann (l. c. 721) glaubt, die Versuche Nunneley's sowohl wie die eigenthümlichen, in Fabriken, wo sich Blausäuredämpfe entwickeln, beobachteten Erscheinungen auf repetierende acute Intoxicationen beziehen zu müssen. Von besonderem Interesse ist für die protrahirte Wirkung einer einmaligen Blausäureingestion die eine Versuchsreihe Coullon's aus dem Jahre 1819: bei einem Dachshunde stellte sich nach Darreichung einer Gabe von circa 0.02 der wasserfreien Säure ein 6 Wochen dauerndes Zittern und Diarrhoe ein (Preyer II. 78).

Für die acute, weitaus bedeutungsvollere Form der Blausäure- und Cyankaliumvergiftung lässt sich nun zweckmässiger Weise wieder zwischen der vollkommenen, letalen, und unvollkommenen unterscheiden. Die von Preyer aufgestellte aprioristische Trennung der beiden Formen nach der Grösse der Dosis ist deshalb für die klinische Beurtheilung unzulässig, weil eine Reihe individueller Eigenthümlichkeiten die jedesmalige letale Dosis steigern oder herabdrücken kann. Ausser Alter, Geschlecht und Constitution, sowie dem jeweiligen Füllungszustande des Magens, auf welches Moment Taylor aufmerksam macht, kommen noch bestimmte Krankheiten in Frage; Herzleiden bedingen eine gesteigerte Reaction (Taylor), Hydrophobie scheint eine grosse Toleranz zu bewirken (v. Hasselt). — So wird es erklärlich, dass in einem Hufeland'schen Falle (Preyer l. c. II. 102) nach einer 0.035 Gr. der wasserfreien Säure entsprechenden Dosis der Tod eintrat, während Taylor (l. c. III. 121) eine nicht letale Vergiftung durch 0.144 Gr. berichtet. — Da thatsächlich das einzige constante Blausäurepräparat, die 100%ige (Gay-Lussai'sche) Säure bislang keine Vergiftung bei Menschen hervorgerufen hat, so wird auch die Frage zu erörtern sein, ob die üblichen Verdünnungspräparate und sonstigen Verbindungen der Blausäure einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe der letalen Dosis ausüben; selbstverständlich, so weit das nicht durch die Zusammensetzung direct bedingt ist. Es scheint nun, als ob das nicht der Fall sei, und die zahlreichen Verdünnungen der Blausäure in den officinellen oder ökonomischen Präparaten entsprechend ihrem Dilutionsgrade wirken. Unzweifelhaft ist aber eine zeitliche Verschiebung im Eintritt der Wirkung; der giftige Effect des Cyankalium macht sich etwas später geltend, als der der reinen Säure; für das unreine Bittermandelöl hat Sonnenschein direct auf diesen Punkt aufmerksam gemacht, und aus einem von ihm beobachteten Falle der Art geschlossen, dass die Wirkung der in diesem Präparat enthaltenen Blausäure cet. par. langsamer erfolge. Eine generelle Unterscheidung, wie sie Tardieu l. c. 1033 zwischen Blausäure und Bittermandelöl einerseits, Cyankalium und Kirschlorbeerwasser andererseits rücksichtlich der Raschheit des toxischen Effectes aufstellt, erscheint nicht haltbar. Dass die Ausdrücke älterer Autoren von dem „blitzschnellen“ oder „augen-

blicklichem“ Eintritt des Todes als Metapher zu bezeichnen seien, hat eine mit grossem Heroismus unternommene Versuchsreihe Preyer's mit wasserfreier Blausäure (l. c. II. 64 ff.) bewiesen, aus welcher als Minimum der Verlaufszeit die Zeit von 5 Sec. ersichtlich ist, wenn Inhalation wirklich wasserfreier Säure statt fand. — Die versuchten allgemeinen Angaben über die Verlaufsdauer der acuten letalen Blausäurevergiftung können nach dem Gesagten nur approximativen Werth haben. Lonsdale nimmt an, die Zeit betrage 2–45 Minuten: Casper sah (Handbuch l. c. 282 Fall) einen mit 60 Gr. Kirschlorbeerwasser Vergifteten (= entsprechend 0.08 Gramm der wasserfreien Säure) noch 5 Stunden leben; ähnliche Beispiele liessen sich noch beibringen.

Die Symptomatologie der Blausäurevergiftung beim Menschen, und damit das dem forensischen Experten sich bietende Krankheitsbild, ist nun keineswegs ein scharf characterisirtes. Es liegt das zum Theil an der Spärlichkeit guter Beobachtungen: der Selbstmörder hat stets die Tendenz, seine That der Umgebung zu verheimlichen; und auch bei den unabsichtlichen Vergiftungen durch Verwechslung, Näscherei u. s. w. ist bei der Rapidität des Verlaufes auch nur relativ selten rechtzeitige ärztliche Hülfe und damit eine wissenschaftliche Beobachtung möglich; die Zuverlässigkeit etwaiger von Augenzeugen gemachten Angaben ist bekanntlich eine sehr schwankende. Gegen eine ausgiebige Verwerthung experimentell gewonnener Kenntnisse der Vergiftungssymptome bei Thieren lassen sich nun gleichfalls auf Grund der differenten Organisation Bedenken geltend machen.

Es erscheint für den practischen Zweck am geeignetsten, zunächst die bei Blausäurevergiftung am häufigsten beobachteten Symptome systematisch nach den wichtigsten Organgruppen aufzuführen und alsdann das Krankheitsbild, wie es sich zumeist darstellt, kurz zu skizziren.

1) Im Bereich des Nervensystems zeigen sich toxische Erscheinungen sowohl (und zwar vorwiegend) von den Centren, wie den Leitungsorganen und deren peripherischen Endigungen aus. Für die Alteration der sensoriellen Functionen ist das Wichtigste die Depression, welche in den meisten Fällen von keinem Vorstadium der Erregung eingeleitet wird, und sich von ihren leisen Andeutungen an — Ermüdung der Geistesthätigkeit, Schwere im Kopfe, Schwächegefühl, Schwindel — bis zum tiefsten Coma mit absolutem Verlust des Bewusstseins und totalem Aufhören aller Reaction gegen äussere Reize oft binnen einer Minute steigert.

[Es ist characteristisch und auch für die Diagnose, z. B. der Alkoholvergiftung gegenüber von Bedeutung, dass Excitationsercheinungen von Seiten des Gehirns, — Delirien — von keinem Beobachter angegeben werden].

Diesem allgemeinen Verhalten gegenüber ist vom forensischen Standpunkte eine in einer Reihe von Fällen beobachtete Abweichung von grosser practischer Bedeutung; die Differenz liegt eigentlich nur in der zeitlichen Verschiebung des Eintretens der als tiefes Coma, Sopor oder Narkose, bezeichneten Depressionszustände, resp. in der Möglichkeit, vor diesen schwersten Störungen der sensoriellen Sphäre noch selbstständige und bewusste Willensäusserungen und geordnete Bewegungen vorzunehmen. Die ältere Anschauung, dass grössere Dosen von Blausäure, welche den Tod ohne Convulsionen veranlassen (die apoplectische Form v. Hasselt's) unmittelbar zur definitiven Aufhebung jeder bewussten Thätigkeit führten, ist glücklicher Weise auf die Autorität von Orfila, Taylor, Casper-Liman u. m. A. hin längst aufgegeben. In dem bei Christison (l. c. 784) mitgetheilten Falle Baswell erklärten fast alle Experten, denen Christison völlig beistimmt, dass nach Einverleibung von circa 20 Gramm Scheele'scher (entsprechend 1 Gramm wasserfreier) Säure Denata nicht im Stande gewesen sei, die Flasche zu verkorken, einzuwickeln und sich in bequemer Lage auszustrecken, resp. die Bettdecke bis an das Kinn emporzuziehen; erfreulicher Weise wurde der Inquisite trotz des stark belastenden Gutachtens hin, welches auf Thierversuche gestützt, die Möglichkeit des Selbstmordes in diesem Falle negirte, freigesprochen; in gleicher Weise rettete Casper's Gutachten (l. c. II. F. 280) dem fälschlich inculpirten Ehemann das Leben, welches durch eine Reihe gravirender Momente gefährdet war: Denata hatte nach Ingestion von 30 Gr. Bittermandelöl die Flasche wieder in den hohen Absatz des Secretairs eingeschlossen; einen ähnlichen Fall berichtet Corfe (M. T. and Gaz. 1866 Nr. 9), ferner Hassins (V. H. J. B. p. 1870 I. 347): beide Male waren die Vergifteten noch mehrere Treppen hinauf gegangen; der bereits erwähnte Fall von Tardien und Roussin betraf einen Selbstmörder, in dessen Leiche das enorme Quantum von 7.24 Gramm reinen Cyankaliums gefunden wurde; und doch hatte derselbe nach vollbrachter That noch in das Schlafzimmer seiner Frau gehen und Abschied nehmen können. Der letztere Fall hat auch darum ein besonderes Interesse, weil er die von mehreren Andern und v. Hasselt aufgestellte Behauptung, dass die Convulsionen ausschliesslich bei kleinen Dosen vorkämen, während bei grossen der Tod ohne solche erfolge, entkräftet, denn hier hatte nach dem französischen Original der Vergiftete sich auf dem Boden gewälzt und dumpfe Laute ausgestossen. Das grosse forensische Interesse dieser Erfahrungen über das Fortbestehen bewusster Willensthätigkeit nach Ingestion grosser Mengen von Blausäure, liegt in der daraus für den Gerichtsarzt zu entnehmenden Belehrung bei Beantwortung der Frage, ob eigene oder fremde Schuld vorliege.

Auch in den reflectorischen, coordinatorischen und automatischen

Functionen, welche ja gleichfalls den Centren zur Leistung obliegen, erfolgt bei Blausäurevergiftung eine mehr oder minder schwere Störung, welche sich äussert:

a) durch Reflexkrämpfe tetanischer Natur, vorwiegend die Nackenmuskeln und Masseteren betreffend — Trismus und Opisthotonus —

b) als Reflexparalyse, Aufhören jeder Reaction, wie sie mit dem allgemeinen Coma vergesellschaftet zu sein pflegt.

Weiterhin zeigen sich unter dem Einflusse der Blausäure noch geordnete Krämpfe verschiedener Art, so

Spasmus glottidis, auf den von Husemann der sog. death-shriek der Engländer, ein eigenthümlicher, keineswegs constanter, am allerwenigsten aber pathognostischer Schrei der Vergifteten beim Niederstürzen, bezogen wird. Bis zur Widerlegung durch Taylor galt dieses Symptom gelegentlich als Belastungsmittel vor den englischen Assisen.

Die grosse Bedeutung der Blausäurewirkung für die automatischen Functionen des verlängerten Marks, speciell für die Innervation der Circulations- und Respirationsvorgänge, sowie die Auslösung allgemeiner Convulsionen, welche eins der constantesten, wenn auch nicht unerlässlichen Symptome der Vergiftung bilden — ich komme auf diese Thatsachen noch zurück — lassen es begreiflich erscheinen, dass alle Forscher die Blausäure für ein die nervösen Centren in erster Linie afficirendes Gift erklären.

Zu den Erscheinungen an den peripherischen Endorganen der Nervenbahnen sind zu rechnen:

1) Der direct durch die Ingestion hervorgebrachte bittere Geschmack, zu dem sich bei Anwendung des Salzes noch das Kältegefühl in Folge stattfindender Wärmebindung, und ein eigenthümliches Kratzen und Brennen im Schlunde gesellt.

2) Einige auf reflectorischem Wege erzeugte, inconstante Vorgänge: Erbrechen, Speichelfluss mit oder ohne Schaumbildung vor dem Munde.

Ueber directe functionelle Veränderungen in den Leitungsorganen ist, wenn als Ausgangspunkt die Casuistik der bei Menschen beobachteten Vergiftungsfälle gewählt wird, keine bestimmte Angabe zu machen, da die Unterscheidung des centralen und peripherischen Ursprungs nur experimentell möglich: isolirte Convulsionen einzelner Muskelbündel in Form sog. fibrillärer Zuckungen finden sich in der Literatur nicht erwähnt, wenn man nicht hieher die von Taylor (l. c. III. 84) einmal beobachteten „schwachen zuckenden Bewegungen der Lippenmuskeln“ rechnen will.

Eine Reihe von accidentellen Erscheinungen vervollständigt das Bild der durch Betheiligung der Nervencentren und -Bahnen bedingten Erscheinungen der Blausäurevergiftung; [der hier gebrauchte

Ausdruck ist nur von klinischem Standpunkte aus statthaft, da nach den physiologischen Gesetzen auch diese Symptome nothwendige Folge der durch die Blausäure bedingten Veränderungen sind. Mit Rücksicht auf die vorwiegend practische Tendenz dieser Arbeit musste aber überhaupt von einem Eingehen auf die Theorie der Blausäurevergiftung völlig abgesehen werden, und kann dieselbe auch von dem Gerichtsarzte, dessen Aufgabe nur die Eruirung des Thatbestandes zur Belehrung der Behörden ist, füglich ausser Acht gelassen werden].

Hieher zu rechnen ist:

a) Die übereinstimmend angegebene Erweiterung der oft reactionslosen Pupille bei starker Prominenz der glänzenden, von den Lidern oft nur unvollständig bedeckten Bulbi (ein wichtiges Kriterium zum Ausschluss der Opiumvergiftung).

b) Die bisweilen beobachtete Entleerung der Blase (event. auch des Samens) ohne Betheiligung des Willens.

c) Schmerzhaft empfindungen verschiedener Art: stechender Hinterkopfschmerz, Schmerzen im Epigastrium, Gefühl, als ob die Kinnlade hart und steif werde.

d) Anästhesie einzelner Körperstellen, auf welche die Blausäuredämpfe direct eingewirkt haben.

2) An den Skelettmuskeln beobachtet man in Folge stattgehabter Blausäurevergiftung sowohl Lähmungserscheinungen, wie abnorme Contractionen oder Convulsionen, (für die es vom gerichtlich-medizinischen Standpunkte aus natürlich indifferent ist, ob sie peripheren oder centralen Ursprungs). Sie kennzeichnen das zweite Stadium der Blausäurevergiftungen, welchem sie den Namen des „convulsivischen“ verschafft haben, sind aber nicht constant, und wenn vorhanden, in ihrer Intensität ungemein verschieden. Orfila nimmt für das zweite Stadium „furchtbare Krämpfe mit Opisthotonus und Starre der Extremitäten“ als charakteristisch an, und stimmt darin namentlich mit älteren Beobachtern überein, unter denen Pereira die Blausäure auf diese „epileptiformen“ Erscheinungen hin mit dem Epitheton eines *Venenum epileptificans* belegt hat.

3) Das Verhalten der Körpertemperatur ist Gegenstand einer Reihe von Untersuchungen geworden, die zu entgegengesetzten Resultaten geführt haben. Preyer nimmt im Gegensatz zu Hoppe-Seyler, dessen Versuche bereits erwähnt sind, eine constante Temperaturerniedrigung nur bei grösseren, zum Collaps führenden Dosen, bei kleineren ein ganz inconstantes Verhalten an. Die klinische Casuistik ergiebt nur vage Notizen, wie: „Haut, Hände und Füsse kalt“ (Taylor), „Haut kühl, mit kaltem Schweisse bedeckt“ (Husemann): exacte thermometrische Bestimmungen fehlen; von einer Temperatursteigerung ist nirgends die Rede.

4) Der Digestionsapparat betheiligt sich durch die folgenden, kei-

neswegs stets vorhandenen Symptome an dem Gesamtbilde der Blausäurevergiftung:

a) Der Trismus ist schon oben als Theilerscheinung allgemeiner tetanischer Krämpfe erwähnt.

b) Das Gefühl des „Zusammengeschnürtseins der Kehle“, *constriction de gorge* (nach Landois l. c. eins der ersten und constantesten Symptome).

c) Nausea und Erbrechen sind sehr abhängig von individueller Disposition, und fehlen deshalb oft: letzteres ist bei der raschen Wirkung des hier in Frage kommenden Giftes nicht von der heilsamen Bedeutung, wie bei anderen Intoxicationen.

d) Unwillkürliche Entleerung von Fäcalmassen, nur vereinzelt beobachtet (cf. Lawrence-Hill Lancet 1861 II. 14.)

5) Von besonderem Interesse sind die Symptome im Bereich der Respirationsorgane.

Die anfangs bei offenem Munde erfolgenden, keuchenden, in ihrer Frequenz verminderten, erschwerten und convulsivischen Respirationsbewegungen haben die Abgrenzung eines ersten oder asthmatischen Stadiums (v. Hasselt) veranlasst. Im weiteren Verlaufe wird die Athmungsfrequenz stets weiter herabgesetzt; dabei sind die einzelnen Athemzüge langsam, tief, schnappend, mit besonderer Intensität der Expiration, um schliesslich nur noch in grossen Intervallen zu erfolgen, so dass der Vergiftete vorübergehend wie bereits todt erscheint. Es kann in einzelnen Fällen diese bald in völlige Athmungsparalyse übergehende Herabsetzung der respiratorischen Thätigkeit von einer ganz kurz andauernden Steigerung der Frequenz eingeleitet werden. Das „stertoröse“ Athmen, welches Taylor und neuerdings Frank beobachtet haben, wurde früher irrthümlicher Weise als pathognostisch gegen stattgehabte Blausäurevergiftung gedeutet (Fall Palmer bei Taylor III. 66).

Die Aufhebung der Erregbarkeit des Respirationscentrums, sei sie nun directe Giftwirkung oder secundär vom Blute veranlasst, die „Asphyxie“ bildet mit dem völligen Darniederliegen der sensoriellen Functionen eben das deletäre Ausgangsglied der durch schwere Blausäurevergiftungen verursachten Symptomenreihe. Die energische und unmittelbare Störung der Respiration ist schon von den ersten Forschern über diesen Gegenstand als das wesentlichste Moment der Blausäureintoxication erkannt worden und erscheint auch für die Diagnostik des Einzelfalles höchst belangreich.

6) Die Circulationsorgane zeigen übereinstimmend meist das folgende, gleichfalls sehr wichtige, wenn auch nicht immer entscheidende Kriterien liefernde Verhalten: Anfängliche Pulsverlangsamung, baldige bedeutende Steigerung der Frequenz unter gleichzeitiger Abnahme der Intensität bis fast zur Unföhlbarkeit. Dann wieder Minderung der

Schlagzahl in so erheblicher Weise, dass zwischen den palpablen Contractionen lange pulslose Intervalle liegen; andere Beobachter fanden häufig gegen Ende eine Zunahme des äusserst kleinen Pulses. — Subjectiv gelangen im Anfange der Vergiftung oft Palpitationen des Herzens zur Empfindung. Einzelne Bezirke der äussern Decken erscheinen geröthet oder auch blass, so besonders die Haut des Kopfes und des Gesichtes. (Die consecutiven Erscheinungen der Pulsverlangsamung in Form von Dyspnoë, allgemeinen Convulsionen und schliesslicher Asphyxie sind bereits erwähnt.)

7) Ueber das Verhalten der äusseren Decken, namentlich in Bezug auf die Färbung, ist es nicht möglich, aus der Casuistik und den Lehrbüchern einen bestimmten Typus abzuleiten. Blässe, Röthe und Cyanose des Gesichtes werden z. B. bei Taylor hintereinander bei Fällen aufgeführt, die weder rücksichtlich der ingerirten Dosis noch des Verlaufs stringente Unterschiede zeigen. Mit Ewald (Berlin. klin. Wochenschr. 1875. 1) die Blässe als Kriterium der Blausäure-, die Cyanose als ein der Nitrobenzinvergiftung specifisches, zu erklären, halte ich mich danach nicht für berechtigt. — Es liegt auf der Hand, dass der ganze, hier nach Organgruppen geordnete Symptomencomplex der Blausäurevergiftung je nach den Umständen ein sehr variables Einzelbild zur Anschauung bringen kann. Bei der Schwierigkeit, scharfe Grenzen zwischen denselben zu ziehen, erscheint es gewiss gerechtfertigt, wenn von der bei den älteren Autoren beliebten Einteilung in bestimmte Stadien hier abstrahirt und nur zwischen den einzelnen schärfer markirten Formen unterschieden wird. Danach gestaltet sich das klinische Bild etwa in folgender Weise:

I. Die vollkommene, letale Form verläuft 1) unter dem Bilde der foudroyanten Apoplexie (auf die Differentialdiagnose komme ich gleich zurück).

Der Vergiftete stürzt sehr bald, d. h. innerhalb einer oder weniger Minuten nach stattgehabter Ingestion des Giftes nieder: bei völligem Verlust des Sensoriums, äusserster Schwäche des Pulses, in langen Pausen erfolgender, oft von röchelnden Lauten begleiteter Respiration, kühler und blasser Haut, blutigem Schaum vor dem Munde und vereinzelt klonischen Krämpfen tritt nach wenigen Minuten der Tod ein; auf die Möglichkeit, dass unmittelbar vor Eintritt der Symptome noch bewusste Handlungen vorgenommen werden, ist bereits aufmerksam gemacht worden.

2) Das Krankheitsbild gestaltet sich insofern abweichend, als der Betreffende noch im Stande ist, subjective Angaben über das Vorgefallene zu machen, Klagen über bitteren Geschmack, Uebelkeit, Oppressions- und Schwächegefühl zu äussern, wozu als objective Begleitung zunächst nur Respirationsbeschwerden sich gesellen; bald treten unter gleichzeitigem Niederstürzen des rasch bewusstlos gewor-

denen Vergifteten Pupillenerweiterung, allgemeine Reflexparalyse, tetanische Convulsionen, Trismus, unwillkürliche Ausleerungen, Erbrechen, grösste Schwäche des Pulses auf, und gehen diese Symptome nach mehr oder weniger langer Dauer in den Zustand höchster universeller Paralyse über, nur unterbrochen durch ganz vereinzelte Inspirationen; die Vergifteten liegen an dem Orte, wohin sie zufällig gefallen sind, mit völlig erschlaffter Muskulatur, oft stark salivirend, bis ohne jede präagonische Steigerung der Symptome der Tod erfolgt.

II. Die unvollkommene, nicht letale Form kann 1) in den schwereren Fällen eine Analogie mit dem unter I. 2) geschilderten Complex von Erscheinungen darbieten, die bis zum Eintritt der eigentlichen Paralyse gehen kann. Trismus, Tetanus, Anästhesie der Haut, starke Dyspnoë, grosse Pulsschwäche, völliger Verlust des Bewusstseins haben in dem oft citirten Bertin'schen Falle (Orfila II. 271), wo, wahrscheinlich zu experimentellen Zwecken, ein Theelöffel medicinischer Blausäure genommen war, bestanden, und doch trat völlige Reconvalescenz ein, wenn auch sehr langsam und mit eigenthümlichen complicirenden Lungensymptomen; in dem der neueren Casuistik angehörenden Falle Arnold hatte der Referent 4 Stunden lang bewusstlos auf dem Boden gelegen und war ohne alle residuären Erscheinungen noch selbigen Tags völlig genesen. Durch solche Beobachtungen kann die augenblickliche Beurtheilung eines concreten Falles für den Gerichtsarzt erschwert werden, und fordern sie jedenfalls zu grösster Vorsicht in der Prognose auf; sehr günstig sind im Allgemeinen merkbare Remissionen in den Erscheinungen, doch sind auch Exacerbationen beobachtet.

2) Die leichteren Formen entstehen zumeist durch medicinale, ökonomische und technische Vergiftung; zu den letztern sind wohl auch die an Experimentatoren (z. B. Preyer l. c. II. 93), Laboranten (einen derartigen Fall sah Vf. bei einem Commilitonen) und Arbeitern verschiedener Art beobachteten geringfügigen Intoxicationsercheinungen zu rechnen. Das gerichtsärztliche Interesse auch an diesen relativ geringfügig erscheinenden Vorkommnissen ist nun aber nach Massgabe der strafrechtlichen Bestimmungen ein unzweifelhaftes. Der §. 324 des Strafgesetzbuches, zu dem der §. 326 durch Einführung des Begriffes der Fahrlässigkeit eine Erweiterung stipulirte, bedroht mit Strafe das Feilhalten und Verkaufen vergifteter oder mit gefährlichen Substanzen vermischter Sachen, die zum öffentlichen Gebrauche dienen, und zieht somit alle die Fälle, wo durch den Genuss blausäurehaltiger Speisen und Getränke eine wenn auch noch so leichte Intoxication hervorgerufen wurde, vor das Forum des Richters und damit vor das seines technischen Beirathes, des Gerichtsarztes. Bei Besprechung der ätiologischen Verhältnisse habe ich bereits die

Präparate erwähnt, welche trotz ihrer wechselnden und in den meisten Fällen dem Verkäufer so gut, wie dem Käufer und Consumenten hinsichtlich der Quantität des darin enthaltenen Giftes völlig unbekannten Zusammensetzung als Liqueure, Conditorewaaren und Küchengewürze sich, mehr noch im Auslande, wie bei uns, im Handel befinden. Diesen factischen Verhältnissen gegenüber darf deshalb auch die leichteste Form der Intoxication durch Blausäure dem Gerichtsarzte nicht unbekannt sein und verdient mit Rücksicht darauf die Symptomatologie derselben hier einen Platz. —

Die Erscheinungen sind zumeist subjectiver Natur. — Bitterer Geschmack, Brennen im Munde, Kopfschmerz, Schwindel, Uebelkeit, Herzklopfen; daneben treten in geringer Intensität Störungen der Circulation und Respiration, leichtes Benommensein, auch wohl Andeutungen tetanischer Zustände auf. Ohne Kenntniss der ätiologischen Momente des Einzelfalles resp. ohne Untersuchung der genossenen Substanzen wird die Diagnose wohl kaum je zu stellen sein. — Die Ulcerationen an den Händen von Fabrikarbeitern, welche mit Cyankalium beschäftigt sind, gehören zwar gleichfalls hieher, haben jedoch ein vorwiegend sanitätspolizeiliches Interesse. —

Unter Benutzung des im Vorstehenden mitgetheilten „pathologischen Materials“ hat nun bisweilen die Feststellung des Thatbestandes durch den Gerichtsarzt zu erfolgen, wenn nämlich bei nicht letalen Fällen das corpus delicti sowie etwa von dem angeblich Vergifteten gemachte Ejectionen fehlen; dann aber ist das sich bietende Krankheitsbild der einzige Anhaltspunct. Demgemäss müsste zunächst die Differentialdiagnose zwischen derartigen unvollkommenen Fällen resp. solchen, wo der anatomische Befund nicht zu erheben war, und verwandten Vergiftungs- resp. Krankheitserscheinungen zu besprechen sein. Da aber in den meisten Fällen die Vergiftung mit Blausäure und Cyankalium eine vollkommene: da ferner die Intervention der Behörden und damit des Gerichtsarztes am häufigsten erst auf Grund eines plötzlichen oder unter verdächtigen Umständen erfolgten Todesfalles (cf. 174, 1, 2 der Strafprocessordnung) geschieht, so empfiehlt sich zur Vermeidung lästiger Wiederholungen die gemeinsame Besprechung der Differentialdiagnose für alle hieher gehörigen Fälle. In gleicher Weise bedient sich die physikalisch-chemische Untersuchung derselben Hilfsmittel, ob es sich nun um eine gefundene der Giftigkeit verdächtige Substanz, um Erbrochenes oder um Leichencontenta handle, und deshalb erscheint auch die gemeinsame Behandlung der chemischen Toxicologie (wie des Thierversuchs) indicirt.

Ein Kriterium der Blausäurevergiftung, auf das von Alters her grosser Werth gelegt wurde und welches in allen Theilen der forensischen Expertise herangezogen, schon deshalb eine gemeinsame Besprechung verdient, ist der specifische Geruch (in den Exhalationen,

Ejectionen, Kleidern, der Zimmerluft, den Cadavern und den muthmasslich zur That benutzten Substanzen aller Art). Zunächst ist eine Divergenz in den Bezeichnungen für die durch Blausäure bewirkten Geruchsperceptionen bei den verschiedenen Autoren vorhanden, zu deren Charakteristik ich nur einige Citate gebe. Sie hat „eigenthümlichen, betäubenden, bittermandelartigen Geruch“ (Wöhler), „starken, durchdringenden Geruch nach bitteren Mandeln“ (Clarus), „entfernte Aehnlichkeit mit dem Geruch nach bitteren Mandeln, aber von eigenthümlicher Schärfe“ (Christison), „gar keinen Bittermandelgeruch, sondern den von Wanzen und Qualstern“ (Preyer). — Ueber die grösste Verdünnung, in welcher die Blausäure noch zur Geruchsperception gelangt, fehlen in den von Valentin mit einer grossen Reihe von riechenden Körpern angestellten Versuchen Angaben. Als principiell Bedenken gegen die forensische Verwerthung dieses Kriteriums kann nicht sowohl sein subjectiver Character, den es ja mit allen durch das Auge ermittelten Beobachtungen gemein hat, auch nicht die schon von Christison erwähnte Passivität mancher Nasen gegen den Blausäuregeruch selbst bei relativer Concentration geltend gemacht werden, weil eine dadurch bedingte Möglichkeit des Uebersehens durch Vermehrung der Beobachter auszuschliessen ist. Wohl aber fällt die Frage stark in das Gewicht, ob es neben der Blausäure noch andere Körper gebe, welche dieselben Geruchseigenschaften besitzen und ob diese Substanzen giftig seien oder nicht? Bekanntlich hat diese Erwägung im Jahre 1859 Casper veranlasst, in Gemeinschaft mit Hoppe Versuche über die Giftigkeit des Nitrobenzols anzustellen, welche unabhängig von einigen beiläufig erwähnten Experimenten Jones' (Lancet 1857 Nr. 10 p. 46) ein positives Resultat lieferten; inzwischen haben sich für die Differentialdiagnose der Blausäure- und Nitrobenzolvergiftung weitere Anhaltspunkte ergeben, auf die ich noch zurückkomme. Das entblausäuerte Bittermandelöl, nach den meisten Autoren ungiftig, hat zwar nach Wöhler einen abweichenden, „angenehmen“ Geruch; nach vielen Andern (Taylor, Husemann, Duflos) ist jedoch eine Verwechslung recht wohl möglich; das absolut reine Präparat ist jedoch so theuer, dass es practisch nur von untergeordneter Bedeutung erscheint. Im concreten Falle wird nun wohl kaum je der Gerichtsarzt in die Lage kommen, einzig und allein auf das Geruchskriterium hin die Frage nach stattgehabter Blausäurevergiftung beantworten zu müssen; um so befremdlicher erscheint daher die Ansicht einiger Autoren (Falck, Werber, Buchner), dass der Bittermandelgeruch das einzige sichere Zeichen der qu. Intoxication sei. Casper hat (klin. Nov. 427) diesem Kriterium die gebührende Stellung in der forensischen Diagnostik neben den übrigen Zeichen angewiesen. Unter den im Leben beobachteten Symptomen nimmt der Geruch der Expirationsluft keineswegs eine constante

Stellung ein: unter den bei Taylor aufgeführten 27 Fällen ist 5 Mal ausdrücklich sein Fehlen bemerkt, einmal ist er Gegenstand der Controverse zwischen zwei Aerzten und in den übrigen Fällen ist er gar nicht erwähnt; daran, dass sein Vorhandensein einen positiv werthbaren Stützpunkt der Diagnose bildet, ist nicht zu zweifeln, nur darf aus seinem Fehlen kein beweisender Schluss gegen stattgehabte Intoxication abgeleitet werden. Auch für die chemische Expertise besitzt er eine relativ untergeordnete Bedeutung, weil die Feinheit der später zu erwähnenden Reactionen eine ungemein grosse; von besonderem Belang erscheint er somit bei der postmortalen Befunderhebung durch die Obduction und bedarf nach dieser Richtung hin noch einiger weiterer Ausführungen.

1) Hinsichtlich der Localisation kann der Geruch schon im Obductionsraume, an der uneröffneten Leiche und von den Körperhöhlen und Organen aus zur Wahrnehmung gelangen. Es liegt in der Natur der Sache, dass bei der fast ausnahmslos stattfindenden Blausäurevergiftung vom tractus intestinalis aus der Bittermandelgeruch am stärksten in den Baueingeweiden, weniger deutlich in der Brusthöhle und am Schwächsten in der Kopfhöhle sich manifestiren wird: die sämtlichen Obductionsprotokolle bestätigen diese Voraussetzung: im Fall 286 des Casper-Liman'schen Handbuches heisst es: „Kopfhöhle ohne auffallenden Geruch. Brusthöhle schien schwachen Mandelgeruch zu emaniren, bei Eröffnung des Magens sehr starker Bittermandelgeruch“; ähnlich bei Taylor l. c. III. 114. Auf die event. Aenderung dieser Verhältnisse bei modificirter Application (in Dampf- oder subcutan) ist nur beiläufig aufmerksam zu machen. Witalacil (Wiener med. Wochenschr. 1862 Nr. 15) berichtet eine auffällige Localisation des Geruches im rechten Herzen und der Milz beim Fehlen desselben in Gehirn, Lunge und Leber.

2) Die Persistenz des Geruches scheint beeinflusst zu werden

a) von den äusseren Bedingungen des Einzelfalles: hieher ist zu rechnen die partielle Elimination des Giftes durch Erbrechen während des Lebens (cf. Fall 290 bei Casper-Liman), die Aufbewahrung der Leiche, der Einfluss von Zugluft und Feuchtigkeit;

b) von der Dosis des ingerirten Giftes, die jedoch keinen directen Massstab giebt. Taylor theilt einen Fall mit, wo nach einer grossen Gabe Blausäure 70^h p. m. kein Geruch wahrnehmbar war: Hicks fand ihn 90^h p. m. bei Einverleibung von 0.05;

c) von der chemischen Qualität des angewendeten Präparates. Die Casuistik ergiebt, dass die Bindung der Blausäure an Kalium oder Benzoylwasserstoff, sowie in den officinellen Wässern und Liqueuren Statt findende Verdünnung mit Wasser resp. Alkohol cet. paribus die Dauer des in der Leiche wahrnehmbaren Geruches nicht modificirt. Auf die Idee, durch gewisse Metallverbindungen z. B.

Quecksilberoxyd (die zur Entblausäuerung dienende Substanz), den charakteristischen Geruch zu binden, um so den Thatbestand zu verheimlichen, ist bislang noch kein Selbstmörder oder Giftmischer gekommen: die Möglichkeit scheint aber vorhanden zu sein.

3) Die Qualität des wahrgenommenen Geruchs hängt wiederum nicht von der Art des ingerirten Giftpräparates ab, da sie bei allen die gleiche, kann aber durch anderweitige bei der Obduction percipirte Gerüche wesentlich alterirt werden. Einen interessanten Beleg für die neben anderen intensiv aromatisch riechenden Substanzen doch noch mögliche Constatirung des Bittermandelgeruchs liefert Casper (Handbuch Fall 283); besonders geeignet zum Verdecken sind Porterbier (v. Hasselt) und Tabaksdampf (Taylor); Frank fand einen „eigenthümlich widrig-süsslichen“ Geruch von der Leiche emanirend.

Weiterhin ist ein besonderer Nachdruck darauf zu legen, dass unter bestimmten Verhältnissen der Geruch vollständig fehlen kann; dieselben Einflüsse, die seine zeitliche Dauer und seine Qualität zu beeinflussen im Stande sind, können auch sein völliges Verschwinden zur Folge haben; als wesentliches Moment gesellt sich dazu die Flüchtigkeit der freien Blausäure (da nach Taylor's Ermittlungen der Geruch selbst dicke Oelschichten und thierische Membranen rasch zu durchdringen vermag, l. c. III. 119).

Wenn aber in den 19 Fällen, welche ich nach der weiter unten mitzutheilenden Auswahl zunächst zur Erhebung des pathologisch-anatomischen Materials benutzt habe, 16 Male, trotz der in den äusseren Verhältnissen (Zeit der Section, Temperatur etc.), wie in der Art der ingerirten Gifte (Blausäure, Bittermandelöl, Cyankalium, zumeist in unreinen, weil käuflichen Präparaten) obwaltenden Verschiedenheit, der Geruch nach bitteren Mandeln wahrgenommen und häufiger mit den Epithetis „sehr stark, sehr entschieden“ gekennzeichnet wurde, wenn ferner Taylor's Casuistik 11 Fälle unter 13, (l. c. III. 84—102) aufführt, bei denen der Blausäuregeruch im Magen deutlich und unzweifelhaft nachweisbar war, so dürfen mit Fug und Recht für die gerichtssärztliche Expertise folgende Schlussätze aufgestellt werden:

1) Der durch mehrere Sachverständige resp. Zeugen constatirte Bittermandelgeruch an Leichentheilen plötzlich Verstorbenen deutet mit grosser Bestimmtheit auf die stattgehabte Ingestion blausäurehaltiger Präparate (während des Lebens oder nach dem Tode) hin. Die Verwechslung dieses Geruches mit dem des giftigen Nitrobenzols ist durch weitere Untersuchungen auszuschliessen, a priori nicht möglich, weil eine specifische Differenz zwischen beiden nicht existirt; das ungiftige blausäurefreie, ähnlich riechende Bittermandelöl ist wegen seiner grossen Kostspieligkeit von gang untergeordneter practischer Bedeutung.

2. Das Fehlen des Geruches ist kein Beweis gegen stattgehabte Blausäurevergiftung; um so weniger, als in vielen Fällen die Destilla-

tion der Leichencontenta auch dann noch ein positives Resultat ergibt, wovon im chemischen Theile noch weiter die Rede sein wird).

Nach Vorwegnahme des Geruchskriteriums wende ich mich nunmehr zu der pathologischen Anatomie der Blausäurevergiftung. Das Substrat der hier folgenden Zusammenstellung bilden neben den in den Lehrbüchern mitgetheilten allgemeinen Ableitungen und meist kürzern Referaten über Einzelfälle die folgenden 19 im Original zugänglich gewesenem Obductionsprotokolle:

- | | |
|---|---|
| 9 | Fälle von Casper-Liman ¹⁾ (Handbuch, S. 283 ff.) |
| 2 | „ „ Casper (klin. Novellen 15. 17.) |
| 1 | „ „ Wagner (Archiv d. Heilkunde 1859. 417). |
| 1 | „ „ Siegel (ibid. 1868. 332). |
| 2 | „ „ Frank (V. J. S. f. g. M. N. F. IX. 178). |
| 2 | „ „ Tschepke (ibid. VI. 88). |
| 2 | „ „ Maschka (Pr. V. I. S. Bd. 96. 30). |
| 1 | „ „ Tardieu-Roussin (Ann. d'hyg. II. 29. 359). |

Diese 19 Fälle haben nun dadurch für die Ableitung allgemeiner Folgerungen eine verschiedene Bedeutung, weil die Zeit zwischen Ableben und Obduction eine sehr verschiedene (1—34 (?) Tage war: die benutzten Präparate waren Blausäure, Bittermandelöl (unreines) und Cyankalium; (14 Mal directe Constatirung, 5 Male durch die chemische Expertise): die Fälle betrafen 15 Männer und 4 Frauen, im Alter von 15—53 Jahren.

Die einzelnen Kennzeichen der Blausäurevergiftung werden nach der in dem bezüglichen Reglement für die gerichtlichen Leichenöffnungen vorgeschriebenen Reihenfolge aufgeführt werden, und zwar entsprechend dem §. 22 (für Vergiftungsfälle).

A. Die Inspection

Die für die Blausäurevergiftung mit mehr oder weniger Berechtigung als charakteristisch bezeichneten Einzelbefunde beziehen sich

1. auf das Verhalten des ganzen Körper's

a. Aus dem früher Gesagten geht zur Evidenz hervor, dass eine Körperhaltung, welche auf bewussten Bewegungen vor dem Tode beruht, bei der Blausäurevergiftung unzweifelhaft beobachtet werden kann: bei dieser Sachlage ist von einer Berufung auf die Lage des Leichnams, z. B. eine auf vorangegangene Krämpfe deutende Position, für diagnostische Zwecke keine Rede.

b. Ueber postmortale Temperaturverhältnisse finden sich nirgends Notizen verzeichnet, die auf klinischen Erfahrungen beruhen, a priori liesse sich beim Auftreten tetanischer Convulsionen vielleicht

1) Die Melchior'schen Fälle (II. 82 ff.) sind der Complicationen wegen nicht direct verwerthbar.

auf eine Temperatursteigerung während des Lebens rechnen, die dann nach Analogie vorliegender Beobachtungen (cf. solche bei Preyer II. 148) nach Aufhören des Lebens noch um ein Geringes zunehmen würde: ich würde es nicht für überflüssig halten, bei supponirten Blausäurevergiftungen derartige Messungen zu empfehlen, weil vielleicht Ergebnisse von practischem Werth die Folge sein könnten. Die von Bonjean für Thiere, von Geoghegan in einem Vergiftungsfalle beim Menschen nach 8 resp. 5 Stunden constatierte relative Wärme des todten Körpers muss nach Casper-Liman (II. 20) als nicht charakteristisch bezeichnet werden: auch bleiben nach denselben Autoren die Leichen Erstickter überhaupt länger warm. Coullon (Preyer II. 151) behauptet einen Parallelismus zwischen Verlaufszeit und postmortalen Abkühlung.

c. Der specifische Geruch der Blausäureleichen ist bereits besprochen worden (s. o.).

d. Der Einfluss der Blausäurevergiftung auf den Fäulnissprocess ist noch heute controvers. Nach Taylor liegt keine Berechtigung vor, das event. nach Analogie anderer plötzlicher Todesfälle rasch erfolgende Eintreten der Fäulniss als ein charakteristisches Zeichen der Blausäureintoxication zu bezeichnen. Orfila sagt, die Leichen erhielten sich oft lange Zeit ohne in Fäulniss überzugehen, doch finde auch das Gegentheil Statt. Tardieu, welcher die Ansichten der eben erwähnten Autoren sich diametral gegenüberstellt, wozu gar kein Grund vorliegt, dabei aber selbst auf Grund der Casper'schen Obductionsprotokolle eine durchschlagende Abweichung von der Norm in Abrede stellt, und Bonjean (nach Thierversuchen) kommen eigentlich zu dem Resultate, dass die Blausäure keinen Einfluss auf die postmortalen Zersetzungsprocesse ausübe: es ist das eine Thatsache, welche mit der schon 1805 von Emmert constatirten eminent antiseptischen Wirkung der qu. Substanz nicht recht im Einklange steht. Prüft man unter den hier hauptsächlich benützten Fällen diejenigen, bei denen bestimmte Angaben über Termin der Section und Aussen-temperatur gemacht sind, so ergiebt sich:

- | | | | |
|----|--------------------|-------------|----------------------------|
| 1. | Section nach 1 Tag | T + 10° R.: | wenig Leichengeruch |
| 2. | „ nach 2 „ | + 8–10° R.: | geringer Leichengeruch. |
| | | October: | Leiche war frisch. |
| | | Januar: | kein Fäulnissgeruch. |
| | | + 0° R.: | Leiche ganz frisch. |
| | | Juli: | Unterleib leicht grünlich. |
| 3. | „ nach 2½ „ | + 1° R.: | Leiche frisch. |
| 4. | „ „ 3 „ | + 3° R.: | Leiche frisch. |
| | | — 8° R.: | Leiche sehr frisch. |
| 5. | „ „ 4 „ | + 10° R.: | ganz verwesungsgrün. |

6. Section nach 4 Tagen + 5–8° R.: nur am Unterbauch grünlich.
kalte Jahreszeit: keine Spur von Fäulniss
— 3°: ganz frisch und starr.

Die höchst complexen Bedingungen, unter denen der Fäulnissprocess überhaupt, das ungemein wechselnde Bild, unter dem er jeweilig zur Beobachtung gelangt, haben Casper-Liman an einer Reihe von Beispielen erläutert (Handbuch II. 30 ff.), und ohne auf diese Verhältnisse hier näher einzugehen, hebe ich nur hervor, dass bei Vergiftungen überhaupt und narkotischen Intoxicationen im Besondern die Fäulniss relativ früh einzutreten pflegt (p. 52), auch ergiebt die Casuistik mehrfache Analogien mit dem Befunde bei Vergiftung durch pflanzliche Alkaloide. (Der Fall Nr. 15 der klin. Novellen würde ein Unicum sein, wenn er nicht die Annahme eines Druckfehlers sehr nahe legte: Tod am 6. Nov. Section am 10 Dec.: Leiche ganz frisch und starr). . . Es liegen keine Thatsachen vor, welche hier eine pathognostische Verschiebung der normalen postmortalen Auflösungsprocesse in Fällen von Blausäurevergiftung sprechen, andererseits lässt sich nicht in Abrede stellen, dass ein gut conservirter Zustand der Leiche als auxiliäres Moment der gerichtsarztlichen Beurtheilung gelegentlich wird verwendet werden können.

2) Die einzelnen Körpertheile
zeigen mehr oder minder constante Erscheinungen, bei deren Aufzählung wieder nach den Organen verfahren werden soll.

a) Die allgemeinen Decken
sind meist livid oder violett gefärbt, von Frank einmal auffallend bleich gefunden: v. Hasselt bemerkt, die Färbung sei völlig belanglos und viele Autoren übergehen sie völlig. Die Todtenflecke werden bald als auffallend hell, bald als sehr dunkel bezeichnet: es scheint, als ob die Farbe dem Alter derselben einiger Massen entspreche, so zwar, dass die älteren gleichzeitig auch dunkler seien; in einigen Fällen war besonders der Rücken mit zahlreichen grossen Hypostasen bedeckt. — Rücksichtlich der epidermoidalen Anhänge wird gelegentlich livide oder blaue Färbung der Nägel verzeichnet: das Verhalten der — bald sehr leicht ausziehbaren, bald der Kopfhaut sehr fest adhärenten — Haare muss (Casper-Liman II. 533) direct mit dem jeweiligen Fäulnissgrade in Parallele gebracht werden.

b) Entsprechend dem häufig im Leben zur Beobachtung gelangenden starken Speichelfluss mit Schaumbildung vor dem Munde, wie ihn fast alle Autoren als Vorkommniss im paralytischen Stadium anführen, sollte häufiger, als es aus den vorliegenden Aufzeichnungen hervorgeht, das Vorhandensein eingetrockneten Schaumes vor dem Munde der durch Blausäure Vergifteten zu erwarten sein; ausdrücklich bemerkt ist dasselbe nur einmal (Tschepke) und glaube ich, aus der Nichterwähnung in den übrigen Obductionsprotokollen die Be-

deutungslosigkeit abnehmen zu dürfen. Die Lage der Zunge haben Casper-Liman mehrfach erwähnt und zwar lag dieselbe „hinter den Zähnen“ (in drei Fällen), „über die Zahnreihe mit der Spitze hervorragend“ (1 Mal): es erscheint mir dies deshalb erwähnenswerth, weil Preyer (l. c. II. 151) auf das Bestimmteste erklärt, der Leichenbefund nach Blausäurevergiftung sei bei nicht zu hohen Dosen und bei Darreichung des Giftes in wässriger Lösung, abgesehen von der Blutvertheilung in einigen Organen, von dem nach Erstickung nicht zu unterscheiden; für letzteren bildet aber eine Vorlagerung und Einklemmung der Zunge eine immerhin recht häufige Theilerscheinung¹⁾.

c) Die Beschaffenheit der Augen in toto und in ihren einzelnen Theilen, sowie der wesentlich dadurch bedingte „Gesichtsausdruck“ der Leichen hat in der pathologisch - anatomischen Diagnostik der Blausäurevergiftung von jeher eine grosse und vielleicht unverdiente Beachtung gefunden. Die Prominenz der weit geöffneten glänzenden, von den Lidern nur unvollständig bedeckten Bulbi mit gleichzeitiger Erweiterung der Pupille (cf. pag. 20 dieser Arbeit) findet sich nach Taylor eben so häufig bei andern Todesarten, wie der in Rede stehenden; vier Male nennen Casper-Liman den Ausdruck des Gesichtes „ruhig“ oder „den eines ruhig Schlafenden“. Speciell scheint das Verhalten der Pupille bei der Blausäurevergiftung von grossem Interesse, weil eine experimentell festgestellte Localwirkung der Blausäure als Mydriaticum vorhanden ist (Preyer II. 139), und weil in ziemlich übereinstimmender Weise die Pupillenerweiterung als pathologisches Symptom dieser Intoxication angegeben wird. Die zunächst benutzten Obductionsprotokolle ergeben nun folgendes eigenthümliche Resultat: 1 Mal „sehr erweitert“,

3 Male „etwas erweitert“,

3 „ „nicht erweitert“ und in den übrigen

12 „ gar keine Notiz. Dieser Thatbestand scheint zu dem Ausspruche zu berechtigen, dass eine pathognostische Verwerthung des Zustandes der Pupille nach dem Tode nicht statthaft ist. — Das Verhalten der Hornhaut giebt als von der Norm (d. h.) successiver Abplattung durch Abnahme des intraocularen Druckes mit gleichzeitiger Trübung, und Erweichung des ganzen Bulbus) nicht abweichend, zu weiteren Bemerkungen keine Veranlassung.

d) Der Process der Myosingerinnung und der dadurch bewirkte passive Muskelwiderstand, die Todtenstarre, erleidet bei der Blausäurevergiftung nur in sofern eine, sowohl auf die Zeit (des Eintre-

1) In dem französischen Falle fanden sich einzelne, wie von schneidenden Fremdkörpern herrührende Erosionen am Zahnfleisch und Gaumen.

tens und Aufhörens) wie auf die Intensität bezügliche Veränderung, als dies aus dem bereits besprochenen Einflusse auf den Fäulnissprocess folgert. Für ein die Norm überschreitendes frühes Auftreten der Starre, wie es Kussmaul behauptet hat, liegt mit Ausnahme einer beiläufigen Notiz bei Casper-Liman (II. 532) und einer Angabe Bonjeans (er habe Thiere schon nach zwei Stunden starr gefunden), kein casuistischer Beweis aus den Protokollen vor: wohl aber ist in einigen durchaus authentischen Fällen eine Prolongation ihres Bestehens erwähnt, wodurch eine Coincidenz mit deutlichen Fäulniszeichen eintrat. Auf der anderen Seite ist aber auch schon nach 2 Tagen bei niedriger Temperatur der Rigor völlig verschwunden gewesen, und diese Inconstanz der Erscheinungen lässt Tardieu's Behauptung, dass eine beträchtliche und wesentlich verlängerte Todtenstarre charakteristisch für Blausäurevergiftung sei, als etwas gewagt erscheinen. Der von Amory (V. H. J. B. pro 1872 I. 367) mitgetheilte hemmende Effect künstlicher Respiration hat vorwiegend experimentelles Interesse. —

Das Gesagte kurz resumierend, lässt sich für den ersten Theil der postmortalen Befunderhebung, die Inspection, Folgendes ableiten:

1) Eine zeitliche Verschiebung im Eintreten der Fäulniserscheinungen — und damit im Aufhören der (prodromalen) Todtenstarre scheinen ein zwar nicht constanter, aber relativ häufiger Befund zu sein.

2) Die Leichen der mit Blausäure Vergifteten bieten keinerlei pathognostische Kennzeichen, am allerwenigsten in dem Verhalten der bulbi und Pupillen.

B. Die Section.

(Vorbemerkung: Es erscheint zweckmässig, im Folgenden die für die Diagnose der Blausäurevergiftung sehr werthvolle Untersuchung des Blutes nur rücksichtlich der in den einzelnen Organen vorhandenen Menge zu erwähnen und die auf das Gesamtblut bezüglichen Thatsachen am Schlusse des pathologisch-anatomischen Materials im Zusammenhange zu besprechen.)

I. Die Organe der Bauchhöhle, welche eventuell einen Effect der Blausäurevergiftung zeigen, sind:

1) Der Magen.

Derselbe bietet ein differentes Bild je nach der chemischen Qualität des ingerirten Giftes in der Weise, dass die Vergiftungen mit Blausäure oder den verschiedenen Verdünnungspräparaten keinen constanten Befund geben, während nach dem Genuss von Cyankalium eine mehr oder weniger ausgedehnte Injection, Suffusion und Ekchymosirung Platz zu greifen pflegt. Während Tardieu sich auf die Registrirung einer mehr oder minder beträchtlichen Congestion der mucosa gastro-intestinalis beschränkt, giebt Husemann das aller-

dings nicht reguläre Auftreten localer Magenaffectionen bei Cyankaliumvergiftung zu; und Taylor bringt weitere casuistische Belege für die Richtigkeit der oben mitgetheilten Ansicht, welche auch durch die Befunde in den sehr genauen Protokollen von Maschka und Wagner unterstützt wird. Abgesehen von der höchst eigenthümlichen, auf ganz exceptionelle chemische Verhältnisse zurückführbaren Blaufärbung der Magenschleimhaut in dem Roussin'schen Falle, gestaltet sich das anatomische Bild folgender Massen. Die oft hochgradig geschwellte Schleimhaut, deren Falten mit dunklem Contur umgrenzt, vorspringen, zeigt eine hellrothe bis purpurfarbene Färbung, letztere bewirkt durch zahllose kleine Hämorrhagien. Die Parthien an der cardia und am fundus zeigen oft zähen weissen Schleimbelag, während die vordere Wand in einigen Fällen ganz blass erschien: gelegentlich machte sich noch starke Injection und stellenweise Ekchymosirung auf der Höhe der vorspringenden Falten bemerklich: zwischen den letzteren verliefen dann strangartige dendritisch verästelte Erosionen, die je nach Umständen auch inselartig verstreut auftreten und an der eigenthümlichen Färbung wesentlichen Antheil nahmen. — (Von besonderem Interesse ist der bei Taylor mitgetheilte Fall des Dr. Geoghegan, welcher bei einem mit einer grossen Dosis Blausäure vergifteten Manne 5 (sic) Stunden p. m. eine lebhafte entzündliche Röthe in dem grössten Theile der Magenschleimhaut, chocoladenfarbene Verfärbung der hinteren Wand mit dunkelblaustreifigen Venenstämmen fand: dieser Befund ist wohl nicht auf beginnende Fäulniss zu deuten, wie ähnliche, welche später auftreten (cf. Casper-Liman II. 49.) Ohne mich für diese Ansicht auf eine Autorität berufen zu können, glaube ich doch die geschilderten Veränderungen als die Folge der Einwirkung des sich im Magen bildenden Chlorkalium resp. seiner Lösung ansprechen zu dürfen; und wenn diese vorläufig allerdings noch unbewiesene Vermuthung richtig sein sollte, so würde weiterhin der jeweilige Füllungszustand des Magens von Einfluss auf das Zustandekommen resp. die Intensität dieser localen Befunde sein müssen.

2) Der Darmkanal

hat abgesehen von den obersten Parthien, in welche die beim Magen geschilderten Veränderungen gelegentlich mit wechselnder Intensität und Extensität übergriffen, keine charakteristischen Zeichen geboten: in diesen seltenen Fällen zeigten sich dann 2—8 Cm. lange kirschrothe Schleimhautparthien, die wie die ebenso afficirte Magenschleimhaut bei durchfallendem Lichte von aussen dunkelroth gefärbt erschienen. Die mehrfach constatirte blauröthliche Färbung der äusseren Darmfläche resp. des serösen Ueberzuges ist als Theilerscheinung der venösen Hyperämie auch der Unterleibsorgane zu deuten.

3) Die Leber

ist bald blutreich, bald blutarm, bald normal gefunden, wenn einige Complicationen ausgeschlossen werden.

4) Die Milz

bietet nach Ausweis der Sectionsprotokolle ebenfalls rücksichtlich ihres bald vermehrten, bald verminderten, bald normalen Blutgehaltes keine charakteristischen Erscheinungen: einmal sind subseröse Ekchymosen verzeichnet. Die zweimal beobachtete Vergrösserung auf das doppelte Volum ist als zufällige Coincidenz zu betrachten.

5) Die Nieren

finden sich relativ von allen Unterleibsorganen am häufigsten als venös hyperämisch bezeichnet, geben aber sonst zu Bemerkungen keinen Anlass. Jedenfalls bedarf auch für sie die generelle Behauptung Taylor's, dass die parenchymatösen Unterleibsorgane gewöhnlich mit (schwarzem, flüssigem) Blut überfüllt seien, einer Einschränkung.

6) Die grossen Gefässe und serösen Ueberzüge charakterisiren sich in vielen Fällen durch eine nicht immer hochgradige, aber doch oft sehr deutlich nüancirte Füllung der V. cava und der Netzgefässe ¹⁾.

II. Von den Organen der Brusthöhle kommen in Frage:

1) Herz und Herzbeutel.

Der Befund im Fall 287 des Casper-Liman'schen Handbuchs, in seiner Totalität als so beweisend für stattgehabte Blausäurevergiftung angesprochen, dass die chemische Thatbestandserhebung überflüssig erschien, ergiebt rücksichtlich des Herzens: Anfüllung des rechten Herzens (mit hellkirschrothem, ganz wasserflüssigem Blute ohne Ein Coagulum), Leere des linken Herzens, viel Blut in der Lungenarterien. Dieses Verhältniss ist mit geringen Variationen das constante; es kann gelegentlich die Blutmenge eine nicht erheblich gesteigerte sein, aber auch dann lässt sich die grössere Füllung des rechten Herzens constatiren: nur zweimal ist der relativ grössere Theil des nur spärlich vorhandenen Blutes in der linken Kammer gefunden worden. Ausgesprochene Anämie des Herzens findet sich in einem weiteren Falle verzeichnet; vom Parenchym ist ausser den gelegentlich gebrauchten Bezeichnungen „weich, schlaff“ keine Abnormität verzeichnet: die Kranzgefässe fanden sich einmal geschlängelt und stark mit Blut gefüllt. Im Herzbeutel wurde vereinzelt etwas Serum gefunden. Ganz abgesehen von Farbe und Consistenz des Blutes, auf die ich noch zurückkomme, ist also der anatomische Befund am Herzen dahin zu präcisiren.

1) (In dem von den Vff. als typisch bezeichneten Falle 287 des Casper-Liman'schen Handbuchs war die cava völlig ausgestopft mit hellkirschrothem flüssigem Blute.)

dass in der Mehrzahl der Fälle eine bedeutende, vorwiegend den venösen Theil des Herzens betreffende Ansammlung (flüssigen) Blutes vorhanden ist.

Zu denselben Resultaten sind Husemann, Tardieu, Falck und v. Hasselt gelangt (ll. cc.)

2) Die Lungen.

haben ebenfalls durch die Blutvertheilung in denselben ein bedeutendes Interesse. In vielen von mir benutzten Fällen ist eine Hyperämie dieses Organs übereinstimmend constatirt, die in ihren graduellen Abstufungen zu einer Reihe scheinbar abweichender, schliesslich jedoch gleichbedeutender Bezeichnungen geführt hat. Bei Eröffnung der Brusthöhle findet man die Lungen stark ausgedehnt, den Wandungen des Brustkorbes anliegend, von dunkler (dunkel schieferblauer) Färbung der Oberfläche. (Die mehrfach in den Protokollen bemerkten Adhäsionen sind natürlich nur accidentell und deshalb ohne Bedeutung; rücksichtlich des Gewebes sind nirgends Abnormitäten constatirt: die einmal gefundene Splenisirung mit gleichzeitiger Verlöthung ist eine unwesentliche Complication.) — Als Steigerung des hyperämischen Zustandes, wenn ich mich so ausdrücken darf, bemerken die französischen Autoren mehrfach, dass eine „wahre Congestion“ existirt habe; als nothwendige Folge der starken Blutüberfüllung muss wohl das mehrfach erwähnte Auftreten von Oedem, sowohl universellem wie partiellem, aufgefasst werden, welches Frank auf Grund seiner beiden Beobachtungen für ausserordentlich charakteristisch hält; die „eminente Durchdringung des angesammelten Blutes mit feinem Oedemschaum“ soll nach ihm fast nie nach andern Todesarten angetroffen werden. Ohne eigene Erfahrung halte ich mich nicht für berechtigt, diesem Ausspruche gegenüber Zweifel geltend zu machen; vergeblich aber habe ich ähnliche Thatfachen bei den andern Beobachtern gesucht: in einem Falle waren die Lungen stark knisternd und ödematös, der aus ihnen ausdrückbare Schaum grossblasig: doch concurrirte hier nach des Beobachters (Casper's) eigenem Ausspruche als weiteres Moment das erfolgte Regurgitiren von Speiseflüssigkeit in die Luftwege. Auf die Bedeutung, welche die Lagerung der Leiche für die Vertheilung des Blutes in den inneren Organen und speciell in den Lungen haben kann, braucht kaum besonders aufmerksam gemacht zu werden: ein ganz instructiver Beleg dafür findet sich in der bereits citirten Mittheilung Witzlaczil's.

Andererseits liegt nun eine Reihe von Beobachtungen vor, die auf das Bestimmteste eine Anämie der Lungen mit gleichzeitigem Collaps ergeben: ich habe vergeblich versucht, dieses Phänomen in Beziehung zur Todesart zu bringen; da in allen diesen Fällen der Tod rasch und ohne praeagonische Convulsionen eingetreten war, lag es anfänglich nahe, eben dieses Fehlen der Convulsionen mit dem anämi-

schen Zustände der Lungen (und wie sich weiter unten ergeben wird, des Gehirns) in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, um so mehr, als in den von Krampzfällen begleiteten Vergiftungsfällen mehrfach Hyperämie der Lungen gefunden worden ist. Leider ist namentlich bei Heranziehung der Taylor'schen Casuistik der Unterschied nicht ganz stringent. Werthvoller für die Deutung der verschieden gestalteten Erscheinungen in den Lungen nach Blausäurevergiftung ist vielleicht die Erwägung, dass bei Darreichung relativ kleiner oder verdünnter Dosen nach der von Preyer vertretenen Anschauung der Befund sich dem nach Erstickung gefundenen möglichst näherte, also Hyperämie der Lungen auftreten müsse, während aus dem entgegengesetzten Verhalten unter gleichzeitigem Fehlen von Convulsionen die Ingestion grosser Dosen vielleicht gefolgert werden dürfe. Wenn auch die Erfahrung damit nicht ganz übereinstimmt, wenn auch Krämpfe nach kolossalen Giftmengen beobachtet sind (Fall Tardieu-Rousin), so habe ich doch auf die Möglichkeit aufmerksam machen wollen, den verschiedenen anatomischen Character der Lungen in den Leichen Blausäurevergifteter pathologisch zu deuten, und habe das um so eher thun zu dürfen geglaubt, als die Lehrbücher übereinstimmend Hyperämie der Lungen unter den Zeichen der Blausäurevergiftung aufführen (cf. Tardieu, v. Hasselt, Werber, Falck, Taylor ll. cc.) —

Randemphysem und Petechialsugillationen sind mehrfach beobachtet, und zwar letztere, wenn auch in geringerer Intensität, auch bei Fehlen allgemeiner Lungenhyperämie: ihre Bedeutung für den Erstickungstod ist von Casper (ger. Leichenöffn. I.) präcisirt, und sollte hier nur an die Analogie erinnert werden. Es ergibt sich aus dem Mitgetheilten,

dass in einer scheinbar grösseren Anzahl von Fällen der Blausäureintoxication ein hyperämischer Zustand der Lungen gegenüber dem seltneren Auftreten von Anämie dieses Organs — vielleicht in Causalnexus mit der Dosis oder Todesart — als anatomischer Befund zu verzeichnen ist.

3) Die Luftröhre

zeigte in dem mehrfach citirten charakteristischen Falle hellrothe Imbibition, aber keine Injection; in anderen Fällen fand sich eine solche, begleitet von der Ansammlung weissen Schaumes oder mit gleichzeitigen submucösen Ekchymosen, welche der (Tracheal- und Laryngeal-) Schleimhaut ein purpurgesprenkeltes Aussehen verliehen. Wieder in anderen Fällen zeigte sich eine sehr blasse Beschaffenheit der Schleimhaut, resp. ein völlig normales Verhalten: es involvirt diese Inconstanz des Befundes eine ziemliche Bedeutungslosigkeit desselben für den forensischen Experten, derentwegen mehrere Referenten auch wohl dieses Organ in ihren Protokollen vollständig übergangen haben.

5) Die Speiseröhre

kann vollkommen normal sein, ist aber auch gelegentlich blutig imbibirt, resp. violett-bläulich verfärbt gefunden: auch hierüber fehlen in vielen Mittheilungen alle Angaben.

6) Die grossen Gefässe und das Mediastinum bieten als pathologische Erscheinung in vielen Fällen passive Hyperämie dar, welche gelegentlich sehr bedeutend sein kann; die V. cava enthielt alsdann sehr bedeutende Mengen von (wässrigem resp. flüssigem, dunkelrothem) Blut, welches die ganze Brusthöhle nach Entfernung der Eingeweide überschwemmte. — Seröse Ausschwitzungen zwischen die Pleurablätter sind nirgends constatirt.

III. die Organe der Kopfhöhle, welche hier in Frage kommen, sind die Hirnhäute, die Hirngefässe und die Substanz selbst. — Gegenüber der Schilderung Tardieu's, wonach „eine sehr markirte Congestion der Hirngefässe, des Hirns (und Rückenmarks), bisweilen mit serösen Ergüssen oder selbst mit Auflagerungen dicken schwärzlichen Blutes auf die Convexität der Hemisphären oder an der Basis der gewöhnliche Sectionsbefund bei Blausäurevergiftung sei — ganz ähnlich äussert sich Taylor — lässt sich die Constanz einer Hyperämie der Schädelorgane auf Grund der von mir zunächst benutzten Fälle nicht constatiren. Die betreffenden Protokolle ergeben:

8 Male eine mehr oder weniger bedeutende Hyperämie,

2 Male normalen Blutgehalt,

6 Male ausgesprochene Anämie des Schädelinhalts

(in drei Fällen fehlen direct verwerthbare Angaben). Bemerkenswerth erscheint die Thatsache, dass in der letzten Gruppe von Beobachtungen der Verlauf stets ein rapider war, und dass Convulsionen dabei fehlten. — Als Folge der Hyperämie sind gelegentliche Exsudatbildungen constatirt worden, während es zu wirklicher Auflagerung blutiger Massen auf die Hirnoberfläche nie gekommen ist. Die Vertheilung der Blutmenge im Schädel scheint meist so zu erfolgen, dass die Sinus relativ blutreicher als die Meningen und die Substanz selbst gefunden wurden; bei statthabender Hyperämie sind dendritische Gefässverzweigungen in der Pia, sowie in den einzelnen Hirntheilen unter gleichzeitigem Auftreten von Blutpunkten in der grauen und weissen Substanz wahrgenommen worden; die bei der Rapidität des Verlaufes a priori unwahrscheinlichen Parenchymveränderungen sind nirgends beobachtet.

Es ergibt sich als Resumé, dass die Veränderungen der Schädelorgane bei der Blutsäurevergiftung in einer Alteration der normalen Blutvertheilung, und zwar häufiger im Sinne venöser Hyperämie, seltener in dem alsdann universell auftretender Anämie, zu bestehen scheinen.

Auf Grund alles Vorstehenden lässt sich der pathologisch-anatomische Befund der Blausäurevergiftung in folgender Weise characterisiren:

1) Es scheint die Unterscheidung zweier, wesentlich differenter Formen des Befundes statthaft, welche vielleicht durch die Todesart bestimmt werden.

2) Das Wesen des ersteren in einer grösseren Zahl von Fällen beobachteten Complexes anatomischer Erscheinungen besteht in passiver Hyperämie aller blutführenden Organe mit deren nächsten Consecutivzuständen.

3) In einer kleineren Reihe von Fällen ist eine ausgesprochene Anämie (besonders des Gehirns und der Lungen) vorhanden.

4) Ein an sich beweisendes — pathognostisches — Kriterium der Blausäurevergiftung ist durch die anatomische Untersuchung nicht beizubringen.

5) Bei Ingestion von Cyankalium treten meist locale, auf (activer) Hyperämie beruhende Processe in der Magenschleimhaut auf.

6) Das Blut in den Leichen der mit Blausäure Vergifteten zeichnet sich durch seine hellrothe Farbe und seine ganz geringe Tendenz zum Gerinnen resp. dünnflüssige Beschaffenheit aus.

NB. Diese Thatsachen werden alsbald noch eingehend besprochen werden müssen.

7) Ein eventuell sehr wichtiges Kriterium der Blausäurevergiftung ist der characteristische Geruch der Leichentheile.

8) Bei Vorhandensein von dem unter 7) bezeichneten Kriterium kann eventuell die Combination der prägnantesten Einzelbefunde dem Sectionsergebnisse eine absolute Beweiskraft für stattgehabte Blausäurevergiftung verleihen.

Das Blut der mit Blausäure Vergifteten erfordert eine Besprechung

1) seines mikroskopischen Verhaltens.

a) Die Farbe ist constant „hellkirschroth“ (Casper-Liman II. 524). Die Obductionsberichte aus deren Handbuche, den Novellen, von Frank, Siegel und Maschka bestätigen, abgesehen von unwesentlichen Nüancen in der Farbenbezeichnung (dunkler kirschroth, weichselkirschenroth, purpurfarben) diese Ansicht. Dem gegenüber nennen fast alle Lehrbücher das Blut bei der Blausäurevergiftung auffällig dunkel, bläulich, bläulich-schwarz (Taylor, Tardieu, Orfila, Husemann, v. Hasselt, Falck, Werber, Hermann, ebenso in den Sectionsprotokollen von Tardieu, Roussin und Tschepke). Ich habe eine grössere Anzahl von Autoren aus Rücksicht auf die vorliegende Divergenz der Ansichten citirt, weil der Gegenstand grosse practische Bedeutung hat: von forensischem Standpuncte aus muss die definitive Verständigung über diese Frage als ein dringendes Postulat

angesprochen werden, und zwar würde die allgemeine Bestätigung der Casper-Liman'schen Ansicht mit Rücksicht auf die specifische Natur der Farbe es ermöglichen, manchen Krankheitsprocess, dem jetzt noch in der Differentialdiagnose der Blausäurevergiftung ein Platz gebührt, ausschliessen zu können. Ein Erklärungsversuch dieser controversen Ansichten auf Grund der durch Thierexperimente gewonnenen Erfahrungen ist ebenfalls nicht mit grossem Erfolge durchführbar: Preyer bemerkt (l. c. II. 148), dass bei schneller Vergiftung mit grösseren als letalen Dosen das Blut sauerstoffhaltig und hellroth gefunden werde; eben diese Ueberschreitung der tödtlichen Gabe, die weitaus am häufigsten bei Intoxicationen durch Blausäure statthaben wird — Giftmörder und Selbstmörder lieben es, sicher zu gehen — könnte eine höchst plausible Erklärung der Casper-Liman'schen Ansicht liefern; bei Ingestion gerade tödtlicher Dosen würde das Blut dem nach Erstickung gefundenem entsprechen, sauerstoffarm und dunkel sein. Für die zunächst benutzten Protokolle ist diese Uebertragung der auf experimentellem Wege gefundenen Anschauung nicht durchweg stichhaltig; in dem Tardieu-Roussin'schen Falle, wo eine Giftmenge genommen war, die dem 40fachen der tödtlichen Dosis entsprach, war das Blut „bläulich-schwarz“: auch die grosse Congruenz der Lehrbücher wird damit nicht beseitigt, weil die citirten Verfasser, zum Theil Toxicologen ersten Ranges, doch gewiss bei ihren Aussprüchen sich des Gegensatzes zu der bereits 1863 (klin. Novellen) mit aller Bestimmtheit ausgesprochenen Ansicht, dass das Blut „hellroth“ gefunden werde, bewusst gewesen sind: Taylor nennt geradezu für einen Fall das „schwarze“ Blut der Leiche die einzige charakteristische Erscheinung (l. c. III. 106). Verf. sah bei einigen Sectionen mit Cyankalium Vergifteter das Blut gleichfalls „kirschroth“. — Die gelegentlich constatirte Röthung des Blutes an der Luft, wie sie z. B. Buchner bei der Section der Gräfin Chorinsky wahrnahm, hat keine specifische Bedeutung.

b) Die Wässrigkeit und geringe Tendenz des Blutes zum Gerinnen wird von allen Autoren ziemlich übereinstimmend zugegeben; gelegentlich soll das Blut öl- oder theerartig gewesen sein, einzelne Fibrinschollen und -Klumpen enthalten haben; in den mehrfach erwähnten 19 Protokollen ist dieser Befund nie verzeichnet, es heisst meistens: „ganz wässrig - flüssig, ausserordentlich flüssig, keine Spur von Gerinnselbildung“, u. s. w. Buchner fand in dem oben erwähnten Falle das Blut noch am fünften Tage flüssig, erst nach Wochen eine dünne Gallertbildung.

c) Der specifische Geruch localisirt sich, abgesehen vom Magen, welcher ja stets bei Vergiftungen von Menschen mit Blausäure in den nächsten Contact mit dem Gifte geräth, mit grosser Vorliebe

im Blute, dessen starker Mandelgeruch mehrfach ausdrücklich hervorgehoben wird.

2) Das mikroskopische Verhalten.

Während einige Physiologen, z. B. Geinitz (Archiv f. die ges. Physiol. III. 46) eine Gestaltveränderung der rothen Blutkörperchen behauptet (sie sollen zuerst granulirt und kuglig werden, dann unter Entfärbung sich auflösen), und auf diesen Vorgang die Farbenalternation bezogen haben, fanden Casper-Liman in allen von ihnen untersuchten toxicologischen Fällen die Blutkörperchen völlig intact: (die irrig e Notiz Husemann's l. c. 719 ist bereits von Casper in den klin. Novellen rectificirt). Ralph will (Dragendorff l. c. 363) im Blute amorphe blaue Massen entdeckt haben, die er für Berlinerblau hält (?) Shapleigh (Schmidt's Jahrb. 146 p. 121) sah in dem Blute, welches einer ammoniakalischen Carminlösung glich, granulirte Convolute von zu Grunde gegangenen weissen Blutkörperchen, während die rothen unverändert waren.

3) Das spectroskopische Verhalten.

Die Untersuchungen Hoppe-Seyler's (med. chem. Unters. II. 206 ff.) ergaben folgendes Resultat: Die Blausäure geht mit dem Hämoglobin eine sehr beständige chemische Verbindung ein, welche in keiner Concentration oder Dicke der Schicht ein von dem der reinen Hämoglobinlösung abweichendes Spectralbild zeigt und gegen reducirende Substanzen sich völlig so verhält, wie Sauerstoffhämoglobin; es verschwinden die beiden Streifen und werden durch den einen breiten des reducirten Hb ersetzt.

(Die Preyer'schen Angaben über die Bildung eines Cyankalium-Hb ist Hoppe geneigt, auf die unter Einfluss der Wärme und des Alkali's denkbare Bildung von Cyanhämatin zurückzuführen). Während nun dieses Verhalten der forensischen Untersuchung keinen Anhalt liefern würde, vindicirt Preyer dem HCy Hb ein eigenthümliches Spectralverhalten; es soll ein breites Absorptionsband, dem des Ofreien Hb zum Verwechseln ähnlich und nur dem Violett etwas genähert, auftreten, welches durch reducirende Substanzen höchst auffälliger Weise verschwinde, um zwei neuen Streifen in der Nähe des Violett Platz zu machen (l. c. I. 81); dieser höchst charakteristische Befund ist aber nicht für die gerichtsarztliche Untersuchung verwerthbar, denn die ihn hervorrufenden Verbindungen finden sich nicht im Blute Vergifteter (Preyer l. c. I. 83). Für die forensische Expertise empfiehlt sich die unmittelbar bei der Obduction anzustellende Reaction des blausäurehaltigen Blutes gegen Wasserstoffsuperoxyd, welche Schönbein (Zeitschr. f. Biologie III. p. 180) entdeckt hat. Durch dieses Reagens (bereitet aus Bariumsuperoxyd und Kieselfluorwasserstoffsäure oder nach Duprey aus mit Bariumsuperoxyd versetztem Wasser, durch welches ein Kohlensäurestrom geleitet wird) tritt eine Bräunung

des Blutes unter Verschwinden der Absorptionsstreifen und unter Bildung eines continuirlichen Spectrums auf; die Empfindlichkeit der Probe ist so gross, dass nach 1/800.000 Th. Blausäure durch dieselbe nachweisbar ist. Für die practischen Zwecke möchte sich ein kleiner Apparat empfehlen, welchen Hoppe-Seyler gelegentlich zu anderen Zwecken angegeben und Vf. in dessen Laboratorium gesehen hat. Derselbe besteht aus einer feinen fast capillaren Glasröhre, welche in der Mitte zu einer flachen Halbkugel ausgezogen ist; nach beendigter Inspection wurde event. unter Zuhülfenahme der Aspiration, aus einem der oberflächlichen Gefässe eine kleine Blutprobe zu entnehmen, mit H_2O_2 versetzt zu verschliessen sein, was durch Zuschmelzen des Röhrchens an jeder beliebigen Flamme möglich, und alsdann die spectroscopische Prüfung direct angewendet werden können. Es empfiehlt sich mit Rücksicht auf die von Buchner gemachte Mittheilung (Sitz.-Ber. d. k. bay. Akad. 1867 II. 591), wonach bei eintretender Zersetzung des Blutes durch die dunklere Färbung die Reaction wieder deutlich wird, die Entnahme der Blutprobe möglichst früh stattfinden zu lassen, event. könnte sie also schon bei der ersten Thatbestandserhebung erfolgen. Gegen die Verwechslung mit einer Bräunung des Blutes durch Acidität in Folge der Zersetzung (Huizinga) oder durch Schwefelsäure schützt der alsdann auftretende Absorptionsstreif im Roth, welchen mit H_2O_2 behandeltes Blausäureblut nicht zeigt. — Die Theorie dieser höchst interessanten Thatsache darf hier nur beiläufig erwähnt werden: wahrscheinlich hebt die Blausäure die katalytische Wirkung des Blutes auf (cf. Mialhe, Schmidt's Jahrb. 155 p. 270), womit auch der von Millon nachgewiesene hemmende Einfluss der Blausäure auf die Ausscheidung von Jod beim Erhitzen eines Gemenges von Jodsäure und Oxalsäure im Einklang stehen würde.

4) Ueber qualitative und quantitative chemische Veränderungen im Blute mit Blausäure Vergifteter liegen keine Daten vor: a priori zu erwarten wäre vielleicht eine Alteration des Wassergehaltes, eine Verminderung (oder Aenderung) der fibrinbildenden Substanzen. Die quantitative Ermittlung des Sauerstoffgehaltes gehört zu den subtilsten Operationen und dürfte kaum je für die forensische Praxis verwerthbar sein, wenigstens nicht eher, als bis darüber viel detaillirtere Angaben als bisher unter gleichzeitiger wesentlicher Vereinfachung der Methoden vorliegen. Tiefgreifende Alterationen in der Zusammensetzung des Blutes sind schon auf Grund der immens raschen Giftwirkung auszuschliessen; die ältere Ansicht (Liebig's?), dass die Blausäure das Eisen des Hämoglobin in Beschlag nehme, ist lange aufgegeben. Der Nachweis der Blausäure im Blute auf chemischem Wege hat, abgesehen von der specifischen optischen Reaction, nichts von dem gewöhnlichen Gange der Untersuchung Abweichendes und wird deshalb weiter unten im Zusammenhange besprochen werden.

Aus dem Gesagten ergibt sich:

1) Das Blut bei Blausäurevergiftung ist rücksichtlich seiner Farbe noch Gegenstand divergirender Ansichten: die physiologischen That-sachen lassen für Vergiftungen beim Menschen die „hellrothe“ Färbung als die weitaus plausiblere anerkennen.

2) Die Consistenz ist meist derart verändert, dass es dünnflüssiger und mit geringerer Tendenz zur Gerinnung erscheint.

3) Eine morphologische Veränderung der Blutkörperchen nach interner Application von Blausäure ist bislang nicht in glaubwürdiger Weise constatirt.

4) Der spectroskopische Nachweis der Anwesenheit von Blausäure im Blute mit dieser Substanz Vergifteter ist mit ausserordentlicher Präcision möglich.

5) Das einzige sicher constatirte Aenderungsmoment in der chemischen Zusammensetzung des Blutes ist die durch die gewöhnlichen analytischen Methoden nachweisbare Anwesenheit (nicht an Hb gebundener) Blausäure.

Das im Vorstehenden beigebrachte pathologische und anatomische Material muss nun im concreten Falle vom Gerichtsuarzte zur differentiellen Diagnose der supponirten Blausäurevergiftung andern Intoxicationsprocessen resp. Krankheitsformen gegenüber verwendet werden; es wird bei der folgenden Besprechung vorläufig von der Heranziehung der chemischen Untersuchung (resp. des Thierexperiments) abstrahirt werden müssen. Die Zahl der allenfalls mit Blausäurevergiftung zu verwechselnden anderweitigen pathologischen Processe ist ziemlich gross; wenn auch in der Praxis manche derselben ein ganz untergeordnetes Interesse haben, glaube ich sie doch in Kürze erwähnen zu müssen. — Die Eintheilung könnte passender Weise von dem Gesichtspuncte aus erfolgen, dass bei einer Gruppe ähnlicher Affectionen nur der intravitale Symptomencomplex Anlass zu etwaiger Verwechslung bietet; bei einer zweiten die Analogie des Obductionsbefundes ohne gleichzeitige Kenntniss der Erscheinungen im Leben die Schwierigkeit der Diagnose bedingt; bei einer dritten und letzten endlich sowohl das Krankheitsbild wie die Leichenerscheinungen eine für die Klarstellung des Thatbestandes bedenkliche Aehnlichkeit besitzen; in ähnlicher Weise hat Tardien das einschlägige Material classificirt (l. c.). Es erscheint aber doch zweckgemässer, zunächst andere „gewaltsame“ Todesarten, welche rücksichtlich der Symptome und des Leichenbefundes eine gewisse Gleichartigkeit mit der Blausäurevergiftung zeigen, und alsdann die aus demselben Grunde hier in Frage kommenden „natürlichen oder inneren“ Krankheitsprocesse in Kürze zu besprechen.

Indess die schwereren, wenn auch nicht letal endenden Fälle von Blausäurevergiftung von den vollkommenen sich für den vorlie-

genden Zweck nur dadurch unterscheiden, dass das Fehlen der anatomischen Thatsachen die Diagnose noch erschwert, bieten die leichteren Intoxicationen, wie ich sie in dem symptomatologischen Theile geschildert habe, an sich einen sehr unsichern Anhalt für die Diagnose. Acute gastrische Störungen, Congestionen und die Folgen der Ingestion zahlreicher anderer toxischen Stoffe können ganz dieselben Erscheinungen hervorrufen. Das gerichtsärztliche Interesse an diesen Fällen ist ein ziemlich geringes, wie schon aus den oben geschilderten ätiologischen Verhältnissen hervorgeht; gelegentlich könnten civilrechtliche Entschädigungsansprüche von Arbeitern, denen durch die Beschäftigung mit blausäurehaltigen Fabrikaten Schaden an ihrer Gesundheit erwachsen sein soll, eine forensische Begutachtung der Frage erheischen, ob eine solche berufsmässige Schädigung vorliege? In andern Fällen ist bei strafrechtlichem Vorgehen gegen Aerzte und Apotheker wegen zu hoher Dosirung oder irrthümlicher Dispensirung blausäurehaltiger Mittel — gegen Producenten und Verkäufer gleicher Massen schädlicher, zum Genusse bestimmter Substanzen (unechtes Kirschwasser, Kuchenspeisen mit bitteren Mandeln) die Fragestellung denkbar, ob die qu. Krankheitserscheinungen die Folge stattgehabter Ingestion der betreffenden Drogen etc. seien? In allen diesen Fällen werden und müssen bei dem Fehlen aller pathologischen Kriterien für die leichten Formen der Blausäurevergiftung die besondern Umstände des Einzelfalles das Urtheil des Gerichtsarztes zu bedingen haben. —

Auf die durch die mögliche Coincidenz einer Blausäurevergiftung mit einer internen Krankheit oder andern Vergiftung geschaffenen Schwierigkeiten ist gleichfalls zu achten.

I. Die „gewaltsamen“ Todesarten.

1) Die Symptomatologie der gewaltsamen Erstickung im forensischen Sinne, wenn eine solche überhaupt zu Stande kommt, (d. h. wenn nach Einführung des deletären Einflusses die in Dyspnoë, klonischen Convulsionen und Asphyxie bestehenden Erscheinungen auftreten, cf. Casper-Liman II. 601) bietet an sich eine grosse Aehnlichkeit mit der Blausäurevergiftung. Am Sectionstische liegt bei der Uebereinstimmung vieler nach besagter Todesart gefundener Phänomenen mit denen nach Blausäureintoxication auftretenden — dahin gehören Blutbeschaffenheit, primäre und secundäre Hyperämien, selbst die punctförmigen Ekchymosen — der relativ stringenteste Unterschied in dem Verhalten des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Bildung partieller Emphyseme der Lunge. Eine Differentialdiagnose ist aber darauf hin ohne Zuhülfenahme anderweitiger, aus dem Thatbestande hervorgehender Kriterien nie zu stellen. Die selteneren Fälle, wo nach Vergiftung mit Blausäure eine Anämie der meisten Organe gefunden wurde, schliessen allerdings mit grösster Wahrscheinlichkeit die Erstickung im engeren Sinne aus.

2) Das bei Vergiftung mit Kohlenoxyd und anderen giftigen Gasarten beobachtete Krankheitsbild kann mit den schweren unvollkommenen und vollkommenen Fällen der Blausäurevergiftung sich so vollständig decken, dass eine Unterscheidung darauf hin unmöglich ist. Der anatomische Nachweis hat sich bei der durch die Gleichheit oder Aehnlichkeit der principiellen Vorgänge herbeigeführten Uebereinstimmung vieler anatomischer Zeichen, besonders der Blutvertheilung in erster Linie auf das spektroskopische Verhalten des Blutes zu concentriren, wozu sich als auxiliäres Moment von geringerer Bedeutung die erfahrungsgemäss bei Kohlendunstvergiftung rascher eintretende Fäulniss gesellt; erschwert wird dagegen die Differenzirung durch die Gleichheit in dem Verhalten der Todtenflecke, worauf Casper-Liman ausdrücklich aufmerksam machen (Handbuch II. 583).

3) Die Erscheinungen der Opiumintoxication weichen von denen der Blausäurevergiftung am Wesentlichsten in folgenden Puncten ab: Rascheres Eintreten des Coma; constanteres Vorkommen von Convulsionen bei letzterer; Zustand der (im ersteren Falle verengten, im andern sehr häufig erweiterten) Pupille; bisweilen bei Opium-, fast nie bei Blausäurevergiftung beobachtete Intermission oder Remission der Krankheitserscheinungen vor dem Tode; und endlich die grössere Rapidität im Verlaufe der letzterwähnten Intoxication überhaupt. Diese Kriterien sind aber mit Rücksicht auf die von Casper-Liman (II. 533) betonte ausserordentliche Variabilität der Vergiftungssymptome durch Opium mit grosser Reserve zu verwerthen. Ist der Gerichtsarzt auf den Leichenbefund allein verwiesen, so erschwert das Fehlen charakteristischer und constanter Veränderungen bei Opiumvergiftung die Entscheidung im concreten Falle wesentlich.

4) Die Strychninvergiftung, welche in ihren ganz specifischen Erscheinungen, besonders soweit der tetanische Symptomencomplex in Frage kommt, ein fast pathognostisches und deshalb forensisch sehr gut verwerthbares Krankheitsbild liefert, könnte bei ausschliesslicher Zugängigkeit des anatomischen Befundes nicht wohl von der Blausäureintoxication differenzirt werden, wie dies aus dem von Casper-Liman (l. c. II. 546 ff.) mitgetheilten Falle, wo das Blut geradezu mit dem von Blausäurevergifteten verglichen wird, wie aus Taylor's (l. c. III. 319) Ausspruch hervorgeht; auffällig ist nur die im letztern Fall (Palmer) vorhanden gewesene ausserordentlich prolongirte Todtenstarre — die Extremitäten waren noch zwei Monate p. m. bei der Exhumation starr — und liesse sich dies vielleicht gelegentlich für die anatomische Diagnose verwerthen. Des Brucin erwähne ich an dieser Stelle der gleichartigen Wirkung wegen; dasselbe hat nur geringes practisches Interesse.

5) Eine hochgradige Alkoholvergiftung kann am Lebenden einen ganz ähnlichen Symptomencomplex wie die Einführung von Blausäure hervorrufen. Dass das Erregungsstadium bei sehr grossen und biswei-

len rasch tödtlichen Dosen von Alkohol vollständig fehlen kann, wird von Taylor ausdrücklich bemerkt: der Gerichtsarzt wird im Einzelfalle besonderen Werth auf den Geruch der Exspirationsluft, die event. vorhandene Röthe des Gesichtes, die zwar keineswegs constante Contraction der Pupille, die hin und wieder beobachtete Remission der Erscheinungen vor dem Tode zu legen haben: es sind diese, nach der mir zugängigen Casuistik relativ am häufigsten beobachteten Symptome des acuten schweren Alkoholismus in Verbindung mit dem auch bei sehr späten Obductionen oft constatirten frischen Zustande der, namentlich in den Höhlen stark mit dem specifischen Alkoholgeruch imprägnirten Leichen, wesentliche, mit ziemlicher Sicherheit eine Verwechslung ausschliessende Kennzeichen.

6) Die pathologische und anatomische Differentialdiagnose zwischen Blausäure- und Nitrobenzolvergiftung behalte ich dem Schlusse der Arbeit vor.

7) Bei dem ziemlich negativen Obductionsbefunde nach Chloroformvergiftung, und den während des Lebens zur Beobachtung gelangenden, keineswegs pathognostischen, und am allerwenigsten der Blausäurevergiftung gegenüber scharf markirten Symptomen, ist eventuell eine vorsichtige Diagnostik geboten, die in einigen Fällen durch das Geruchskriterium und das frühe Eintreten des Verwesungsprocesses, besonders im Blute, unterstützt wird.

8) Das Eingehen auf eine Reihe seltener Vergiftungen, die zum Theil nur in vereinzelten guten Beobachtungen vorliegen, und kaum eine theoretisch abgeschlossene Beurtheilung gestatten, muss mit Rücksicht auf die Ausdehnung unterbleiben: ich beschränke mich darauf, an die foudroyante Wirkung einiger giftiger Alkaloide (z. B. des Coniin, Nicotin, Picrotoxin, Aconitin) zu erinnern; die sehr schwere Beschaffung dieser Präparate bedingt eine relative practische Bedeutungslosigkeit, welche durch einzelne forensisch wichtige Vergiftungsfälle nicht in der Art aufgehoben wird, dass eine Differenzirung ihrer Erscheinungen resp. des durch die hervorgerufenen — zumeist ziemlich wenig charakteristischen — Leichenbefundes von der bei der Blausäurevergiftung zu erhebenden Thatfachen nothwendig erscheint.

Wenn die Mehrzahl der besprochenen gewaltsamen Todesarten das Gemeinsame hatte, der pathologischen und pathologisch-anatomischen Diagnose des Gerichtsarztes die werthvolle Ergänzung durch die physiologische Prüfung und chemische Analyse noch offen zu lassen, so erscheint für die nun zu behandelnden Krankheitsformen seine Aufgabe dadurch erschwert, dass ihm für die Differentialdiagnose ausschliesslich (neben den besondern Umständen des Einzelfalles) seine klinischen und anatomischen Erfahrungen zu Gebote stehen.

II. Unter dem inneren Krankheiten,
welche durch ihre Symptome resp. durch den Leichenbefund Anlass

zu Verwechslungen mit der Blausäurevergiftung geben können, ist in erster Linie zu nennen

Die Apoplexia cerebri und zwar sowohl die als Herderkrankung auftretende, wie die seltenere capilläre Form. Eine cause célèbre, welche überall citirt wird, und Orfila's Namen zuerst berühmt gemacht hat, ist die Affaire Pralet aus dem Jahre 1841, rücksichtlich deren ich auf die detaillirte Mittheilung (in Band II. des traité de toxicologie und den Ann. d'hyg. vol. 29) verweisen muss. Trotz des im Gutachten von Rey und Gouvert ausdrücklich bemerkten Befundes, „dass ein Gerinnsel von der Grösse eines starken Eies aus dem unteren Theil der Ventrikel getreten sei, ein ähnliches unter dem Tentorium cerebelli gelegen habe“, trotz der in jeder Hinsicht ungenügenden Beweiskraft der angestellten chemischen Untersuchung, trotz der Uneinigkeit der Experten über Art und Intensität des wahrgenommenen Geruches der Leichentheile und daraus gewonnenen Destillate bedurfte es eines dreitägigen Plaidoyer's, um den fälschlich angeschuldigten Neffen zu retten. Beim heutigen Stande der Wissenschaft erscheint ein ähnliches Vorkommniss fast unmöglich; wenn auch zugegeben werden muss, dass die Symptome der Hirnapoplexie durch das Fehlen aller prodromalen Erscheinungen und aller auf eine Herdaffectio deutender einseitiger Lähmungen u. s. w. in einer Weise verwischt werden können, um eine vorübergehende — auf die Gleichartigkeit in der Rapidität der Erscheinungen nach Eintritt und letalem Ende, in dem tiefen Darniederliegen der sensoriellen Thätigkeit, der völligen Reflexparalyse basirte — Verwechslung zu ermöglichen, so wird doch ausnahmslos und ohne Inanspruchnahme weiterer Kriterien das Secirmesser sofort den Thatbestand so evident ergeben müssen, dass dadurch jeder Zweifel behoben ist. Nie und unter keinen Umständen kann es bei einer Blausäurevergiftung oder besser bei bestehendem Verdacht auf solche gestattet sein, wirkliche Extravasate, namentlich von grösserem Umfange, als einfache Theilerscheinungen der toxischen Hirnhyperämie zu deuten wo ein so frischer apoplectischer Herd gefunden wird, wie er dem Verlauf des Falles entspricht, ist in erster Linie beim Fehlen anderweitiger gravirender Umstände, worüber der Richter zu entscheiden hat, in ihm die Todesursache zu suchen. Dahingegen ist auf die Möglichkeit aufmerksam zu machen, dass kleine, an sich nicht tödtliche Dosen von Blausäure bei Concurrenz von Zuständen, die an sich zur Apoplexie prädisponiren, also z. B. Herzleiden, Atherom der Hirngefässe, eine Gelegenheitsursache zum letalen Bluterguss in das Hirn werden können, und zwar durch die Hyperämie, die Convulsionen, selbst schon das Erbrechen. In einem von Clay Hall mitgetheilten Falle (V. H. I. B. 1868 I. 337) erfolgte auf eine relativ kleine Dosis (0,08 gr.) bei einem Manne mit apoplectischem Habitus tödlicher

Ausgang, und wird dabei ausdrücklich auf die in dieser Complication liegende Erschwerung der Diagnose aufmerksam gemacht. Ohne mich über diesen Punct bei den verschiedenen Autoritäten haben belehren zu können, weiss ich nicht, ob die Frage forensisches Interesse gehabt hat oder haben kann, welche aus dieser Erwägung sich ableiten lässt. Wenn der Tod eines Erwachsenen sehr rasch unter den Erscheinungen einer fulminanten Hirnapoplexie erfolgt, nachdem erweislich nur eine auf Grund aller Erfahrungen an sich nicht tödliche Dosis irgend eines Blausäurepräparates, (z. B. in Form einer officinellen Flüssigkeit, oder aber in beliebiger Form zum Zwecke der Vergiftung) ingerirt worden war, die zu den leichtesten Erscheinungen der Blausäureintoxication Anlass gab und erst secundär, allerdings in kürzester Frist zu tödtlichem Ausgange durch eine Blutung führte — ist alsdann ein Vergiftungsfall gegeben oder nicht?

Mit Uebergang der capillären Apoplexien, die doch meist auf traumatischen Ursachen beruhen, bedarf es neben den eigentlichen Ergüssen in die Substanz noch eines Hinweises auf die Meningeal-apoplexien, die nach Tardieu l. c. 1038 sehr häufig im „Zustande der Trunkenheit“ sich ereignen und nach demselben noch grössere Schwierigkeiten für die Differentialdiagnose bieten sollen; auch bei ihnen sollen der plötzliche Anfang der Erscheinungen und die von baldigem Coma gefolgtten Convulsionen eine grosse pathologische Aehnlichkeit involviren, und der Gerichtsarzt zur Vermeidung von Täuschungen hauptsächlich auf das spätere Eintreten des Todes, das stertoröse Athmen, die prolongirte Starre und den Alkoholgeruch der Leichen angewiesen sein; alle diese Kriterien halten aber nicht Stich. Im Fall 282 des Casper-Liman'schen Handbuch's lebte der mit Kirschlorbeerwasser Vergiftete noch 5 Stunden; auf das Vorkommen von stertorösem Athmen bei Blausäurevergiftung hat schon Taylor aufmerksam gemacht; von einer prolongirten Todenstarre in den Leichen mit Alkohol Vergifteter oder im Rausch Gestorbener ist sonst nirgends die Rede; schliesslich ist auch daran zu erinnern, dass gerade ein alkoholisches blausäurehaltiges Präparat, z. B. verfälschtes Kirschwasser, ingerirt sein kann. — Hasse erwähnt übrigens die Coincidenz von Alkoholismus und Meningealblutungen gar nicht. — Die etwas ausführlichere Besprechung dieser Fragen schien mir deshalb nöthig, weil Tardieu noch neuerdings (l. c. 1036) von einem „épanchement même de sang épais et noirâtre à la surface des hémisphères cérébraux ou à la base du crâne“ als Symptom der Blausäurevergiftung spricht, d. h. auf dem Standpuncte der Experten im Fall Pralet steht, den ich ebenfalls als Meningealapoplexie auffasse; einer solchen Ansicht gegenüber muss aber mit der grössten Entschiedenheit nach Massgabe der neueren und zuverlässigen Casuistik der schon von Orfila ausgesprochene Satz festgehalten werden, dass bei

der Blausäurevergiftung nie die Spuren einer Hirnblutung, nie das geringste Gerinnsel gefunden seien (l. c. II. 316). NB. In den nicht tödlich endenden Fällen von Hirnapoplexie wird begreiflicher Weise die Differentialdiagnose nicht auf wesentliche Schwierigkeiten stossen.

Eine pathologische Ueberfüllung der Hirngefässe mit Blut, möge sie nun auf activem oder passivem Wege zu Stande gekommen sein, wird so leicht nicht Veranlassung zur Verwechslung mit Blausäurevergiftung geben; die dabei häufig beobachteten Erregungszustände des Sensoriums und verwandte Erscheinungen geben für die nicht letalen Fälle ein brauchbares Kriterium; der tödliche Ausgang ohne gleichzeitiges Vorhandensein anderer auf Organerkrankungen in der Leiche zurückführbarer Circulationsstörungen gehört zu den Seltenheiten.

Die acute Anämie des Gehirns könnte weit eher das Bild der Blausäurevergiftung simuliren und auch einen ähnlichen Leichenbefund im Gefolge haben, wie er in einer Reihe von Fällen der qu. Intoxication beobachtet worden; meist aber wird die entweder schon im Leben oder sonst bei der Obduction nachweisbare Quelle einer profusen Hämorrhagie nach Innen oder nach Aussen, die selbstverständlich in jedem Körpertheile sich befinden kann, vor weitergehenden Täuschungen schützen.

Auch die Endstadien acuter und chronischer Hirnaffectationen, z. B. des Hydrocephalus acutus, der Encephalitis, mancher Tumoren können bis zur gemachten Section den Verdacht stattgehabter Blausäurevergiftung unter gewissen Voraussetzungen provociren: stets aber wird in diesen Fällen die Diagnose durch den Leichenbefund sicher gestellt werden.

Weniger günstig für die exacte Differenzirung liegen die Verhältnisse bei einer Reihe von Hirnaffectationen oder richtiger gesagt, Krankheiten des Nervenapparates ohne stets nachweisbare anatomische Veränderungen in den Centren. Wenn auch das ganz specifische Krankheitsbild des (idiopathischen oder traumatischen) Tetanus so wenig wie die Strychninvergiftung dem erfahrenen Beobachter das Bild der Blausäurevergiftung wird vortäuschen können, so ist doch eine gewisse Aehnlichkeit im Leichenbefunde nicht wegzuleuguen; der allerdings höchst seltene peracut tödtliche Ausgang eines epileptischen Anfalls ist aber recht wohl geeignet, sowohl durch seine Symptome wie auf Grund des ziemlich negativen Leichenbefundes beim Fehlen ätiologischer Anhaltspunkte einen Irrthum hervorzurufen.

Ganz abgesehen von den verschiedenen Erkrankungen des Gehirns, welche zur Vergiftung durch Blausäure, deren essentielle Wirkung doch wohl auf eine directe Beeinflussung der Nervencentra zurückführbar sein dürfte — (die weitere Discussion über diese noch völlig controverse Frage scheint nicht hiehergehörig) — immerhin in

einem verwandtschaftlichen Verhältnisse stehen, wenn ich diesen etwas gewagten Ausdruck gebrauchen darf, können nun eine Reihe von acuten Krankheiten gelegentlich sowohl in Symptomen wie anatomischem Befund ähnlich wie die Blausäurevergiftung sich darstellen. Es muss eventuell zu den grössten diagnostischen Schwierigkeiten gehören einen isolirten Cholerafall mit tödtlichem Verlauf auf Grund der Beobachtungen am Krankenbett und Sectionstisch allein, d. h. ohne Zuziehung des chemischen (und physiologischen) Kriteriums von einer Blausäureintoxication, zumal einer solchen mit etwas protrahirtem Verlauf zu unterscheiden; das klassische Bild, welches Griesinger von dem „paralytischen“ Endstadium der Cholera und dem danach zu erhebenden Leichenbefunde gezeichnet hat, und welches dem Vf. durch Beobachtungen in Hamburg 1871 und 1873 bekannt geworden ist, zeigt eine grosse pathologische wie anatomische Congruenz mit der Blausäurevergiftung.

Das acute Lungenödem mit seinen deletären Consequenzen, vor Allem der Athmungsinsufficienz, wie es ohne Localaffectionen der Brustorgane auftreten und in raschster Frist zum Tode führen kann, bietet klinisch wie anatomisch keine durchschlagenden Verschiedenheiten von der acuten Blausäurevergiftung dar.¹⁾

Es gestalten sich nun durch die Verbindung der gerichtlichen Medicin im engsten Sinne (soweit sie sich auf die klinische Beobachtung und die Section beschränkt) mit weiteren Untersuchungsmethoden — speciell der gerichtlich-chemischen Expertise — die Verhältnisse in der Praxis derart günstiger, dass die Deponirung des Gerichtsarztes im concreten Falle eine breite und sichere Basis gewinnt. Wie sich aber bei Besprechung der chemisch-toxicologischen Untersuchung auf Blausäure Lücken ergeben werden, so muss immer wieder auf die jederzeit nothwendige Combination aller auf den verschiedenen Wegen gewonnenen Resultate zum Zweck zuverlässiger Beurtheilung hingewiesen werden. Ueber den Werth des chemischen Nachweises an sich resp. über die antiquirte Forderung, jede Vergiftung nur nach chemischer Seits erfolgter Bestätigung als vorhanden anzunehmen, haben die competentesten Richter (Taylor, Christison, Tardieu, Casper-Liman, Mittermaier ll. cc.) längst zu Gericht gesessen

1) Beiläufig erinnere ich an die urämischen und cholämischen Proceesse welche ebenfalls eine gewisse Aehnlichkeit mit den Symptomen der hier in Frage stehenden Intoxication sowohl wie mit dem Sectionsergebniss bieten können.

Bollinger (Med. Centralbl. 1872. 27) hat auf die Aehnlichkeit die fulminanten apoplectiformen Anthraxfälle mit der Blausäurevergiftung aufmerksam gemacht: meistens, aber nicht immer, werden die besonderen Umstände des Falles den Gerichtsarzt vor einer desfallsigen Verwechslung schützen können.

J ü d e l l, Vergiftung mit Blausäure.

und abgeurtheilt: die K. wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen zu Berlin hat in einer Reihe von Obergutachten (V. J. S. f. g. M. XII. 177: XIV. 185: XVII. 177: XXI. 1: N. F. II. 109): sich dahin ausgesprochen,

dass der chemische Nachweis eines Giftes im Leicheninhalt nicht unbedingtes Erforderniss zur Feststellung des Thatbestandes einer noch zweifelhaften Vergiftung sei, und dass diese auch ohne jeden chemischen Nachweis je nach den Umständen mit Gewissheit oder nach Wahrscheinlichkeitsgraden angenommen werden müsse, wenn die übrigen Kriterien der zweifelhaften Vergiftung für eine solche im concreten Falle sprechen und der Fall eine andere diagnostische Deutung nicht zulässt. — Diese Fragen kommen jedoch hier trotz ihrer principiellen Wichtigkeit nicht weiter in Betracht.

Ein Grenzgebiet für den „ärztlichen“ und „chemischen“ Experten bildet der Thierversuch, das physiologische Experiment in der forensischen Medicin. Selbstverständlich handelt es sich hier nicht um die Reproduction der zum Theil strittigen Ansichten der Autoren über den Werth dieses Kriteriums, welche in den betr. Lehrbüchern in extenso mitgetheilt sind (cf. Casper-Liman II. 433 ff., Husemann, Toxicologie p. 68 ff., Taylor I. 378 ff.: sowie die Arbeiten von Devergie und Toulmouche in dem Ann. d'hyg. 1867 und 1870); ich möchte nur an die neueste Arbeit von Albertoni und Lussana (Ann. d'hyg. deux sér. 42. 114 ff.) erinnern, deren Resultate, weiterer Bestätigung zwar noch bedürftig, dazu angethan sind, die Tardieu'schen Anschauungen über den hohen Werth dieser Untersuchungsmethode etwas zu modificiren. Gerade die Extraction der Leichentheile mit Alkohol und nachherige Eindampfung zur Syrupconsistenz, entsprechend den Tardieu'schen Vorschriften, lieferte den genannten Forschern Präparate mit eigenthümlicher Giftwirkung auf Hunde und Frösche: mit Recht machen sie auf die Unmöglichkeit aufmerksam, dass es sich bei diesen Versuchen um Fäulnissproducte gehandelt habe, weil dieser Annahme weder die geschilderten Symptome entsprächen, noch deren Existenz mit der angewandten Methode vereinbar sei; sie ziehen vielmehr eine Parallele zwischen den Resultaten ihrer Thierversuche einerseits, und den experimentellen russischen und (scheinbar nur zum Theil von ihnen gekannten) deutschen Arbeiten über die Giftwirkung der organischen Extractivstoffe andererseits (Harnstoff, Kreatin etc.). Bestätigt sich nun weiterhin, dass solche Alkoholauszüge aus Leichen nicht Vergifteter toxisch auf Thiere wirken, wie dies A. und L. behaupten, so involviret das die Nothwendigkeit einer Beschränkung bei Ableitung von Folgerungen aus Thierversuchen zum Zwecke forensischer Thatbestandserhebung allerdings; aber selbst dann würde eine wesentliche Restriction für

den Thierversuch mit Substanzen, welche Blausäure enthalten resp. eines solchen Gehaltes verdächtig sind, nicht erforderlich scheinen. So gut wie dem Strychnin und Digitalin z. B. spezifische Giftwirkungen innewohnen, die eine Verwechslung mit den Erscheinungen der A. und L.'schen Versuche ausschliessen, ebensowohl manifestirt sich bei der Blausäurewirkung eine so grosse Intensität des Effectes relativ zur ingerirten Dosis, dass dadurch jede Fehlerquelle beseitigt wird; die Frösche allerdings haben auf subcutane Injection der Leichenextractivstoffe hin in den citirten Versuchen tödlich endende Zufälle von Paraplegie gezeigt; es würde das höchstens den Ausschluss dieser empfindlichen Versuchsthiere bei forensischen Untersuchungen befürworten. Gegen eine Verwechslung der leichten toxischen Phänomene bei Hunden (nach subcut. Injection) kann man sich aber da, wo so differente und energische Gifte, wie die Blausäure in Frage kommen, schützen.

Zur raschen Thatbestandserhebung ist es ganz gewiss aus praktischen Gründen gelegentlich empfehlenswerth, durch einen extemporierten Versuch mit einem kleinen Theil der gefundenen verdächtigen Substanzen oder erbrochenen Massen die supponirte Giftigkeit im concreten Falle an dem ersten besten Hausthiere zu erproben. Bei der Feinheit der chemischen Reactionen auf Blausäure wird es zur weiteren Feststellung des Thatbestandes des physiologischen Experimentes allerdings kaum je bedürfen. Eine Berechtigung, bei Unaufindbarkeit von Blausäure auf chemischen Wege die isolirte That-sache, dass Extracte aus den Leichentheilen toxisch, selbst tödtlich auf Thiere gewirkt haben, in foro als Stützmittel des Verdachtes auf stattgehabte Blausäurevergiftung zu produciren, darf nicht zugegeben werden. — Speciell dürften sich, um den gewiss berechtigten Postulate möglicher Gleichartigkeit der Thierreaction mit der Giftwirkung auf den Menschen gerecht zu werden, für die anzustellenden physiologischen Experimente folgende Cautelen empfehlen:

1) Als Versuchsthiere dienen an besten junge kräftige Warmbluter mit entwickelten Centralorganen (Hunde).

2) Die passendste Applicationsart der verdächtigen Substanzen ist die Einführung in den Magen; als auxiliärer Versuch ist die Inhalation der möglichst gereinigten Substanzen oder Destillate zu verwenden. Rücksichtlich des Verhaltens der verschiedenen Thierarten gegen die Blausäure muss auf die sehr ausführliche Monographie Preyer's verwiesen werden, welche am ehesten den Experimentator in den Stand setzen wird, bei Anstellung von Thierversuchen die sich ergebenden Modificationen richtig zu beurtheilen und das dadurch bedingte Verfahren entsprechend zu wählen; auf diesen besonders von Pelikan urgirten Punct machen Casper-Liman (l. c. II. 435)

ausdrücklich aufmerksam. ¹⁾ Die letzten Erörterungen dahin resumierend, dass

1) der Thierversuch in Fällen von Blausäurevergiftung zwar durch die Intensität der Giftwirkung wie sie den Blausäurepräparaten eigen, der Verwechslung mit dem etwaigen toxischen Effect der Leichenextractivstoffe nicht unterliege.

2) dass zur Substitution des chemischen Beweises durch das physiologische Experiment für Blausäure eine Berechtigung, — wie sie bei andern giftigen Stoffen anerkannter Massen vorliegt, — schon deshalb nicht zugegeben werden kann, weil die chemische Expertise die kleinste physiologisch wirksame Blausäuremenge durch unzweifelhafte Reactionen wird erkennen lassen,

3) dass endlich mit gehörigen Cautelen angestellte Thierversuche bei dem Nachweis der Blausäurevergiftung eine werthvolle, ev. in foro zu producirende Ergänzung der forensischen Kriterien bilden — wende ich mich nunmehr zur chemischen Toxicologie der Blausäure und ihrer Präparate.

Die chemische Untersuchung bei Vergiftungsfällen erstreckt sich

1) auf die am Orte der That gefundenen und der Benutzung verdächtigen Drogen, Speisen und Getränke,

2) auf die während des Lebens spontan oder in Folge von Kunsthülfe erfolgten Entleerungen,

3) auf die nach gesetzlichen Vorschriften bei der Legalsection entnommenen Contenta der Leichen.

Diese verschiedene Quelle der Untersuchungsobjecte involvirt nun insofern einen wesentlichen Unterschied, als die Prüfung auf Blausäure entweder direct oder nach vorgängiger Isolirung erfolgen kann. Handelt es sich um Substanzen, welche eine einfache Verdünnung der Blausäure darstellen und bei dem Denatus gefunden wurden, z. B. um officinelle Präparate, so können die charakteristischen Reactionen ohne Weiteres mit dem Anspruch auf völlige Beweiskraft angestellt werden, eventuell empfiehlt sich für die bittermandelhaltigen Wässer vorheriges Versetzen mit Salmiakgeist und Ansäuern mit Essigsäure (Duflos): für bestimmte Präparate, z. B. blausäurehaltigen Kirsch ist eine directe quantitative Bestimmung durch Titriren mit Ammoniak und Kupfersulphat möglich (nach Briguët cf. Ann. d'hyg. deux. sér. 38. 453). Weitaus häufiger jedoch bedarf es eines besonderen Verfahrens, um die Verunreinigungen in

1) Gewissermassen ein nicht beabsichtigtes physiologisches Experiment sind eigenthümliche, den leichtesten Formen der Blausäurevergiftung analoge Erscheinungen (Schwindel, Kopfschmerz, Vomituritionen), wie sie bei den Obducenten und Umstehenden gelegentlich der Sectionen von Blausäureleichen beobachtet sind (cf. Casper-Liman, Taylor l. c.)

Form von erbrochenen Massen und Cadavertheilen abzutrennen; und dazu bedient man sich durchgängig mit Rücksicht auf die Flüchtigkeit der Blausäure der Destillation.

Principiell muss jedes Mal und vor allen weiteren Operationen der etwaige Geruch der zu untersuchenden Substanzen durch die Experten festgestellt werden. Orfila hat, gestützt auf seine und Lassaigne's Beobachtungen und Versuche die Möglichkeit betont, dass in Fällen, wo der deutlichste Blausäuregeruch vorhanden gewesen sei, der chemische Nachweis ein negatives Resultat ergebe ¹⁾. Wenn dies Vorkommniss nun auch wohl heutigen Tages kaum zu erwarten sein dürfte, wo wir in der Schönbein'schen Reaction ein Mittel besitzen, 1 Th. Blausäure in 120 Mill. Theilen anderer Beimengungen chemisch zu constatiren (während die äusserste, noch eine Geruchsempfindung hervorrufende Verdünnung für Pfeffermünzöl z. B. $\frac{1}{17000}$ Mgr. in 100 Cc. Luft beträgt, Valentin), und wenn auch die nachfolgende Destillation einen vorher vorhandenen Geruch stets intensiver wird auftreten lassen, so wird doch seitens der chemischen Experten stets auf den primären Geruch der ihnen übergebenen Substanzen zu achten sein. Dagegen möchte ich im Gegensatz zu Duflos (l. c. 202) eine Vorprüfung mittelst der später zu besprechenden Reactionen auf Guajacpapier (und Wasserstoffsuperoxyd) nicht für empfehlenswerth halten, weil die dabei nothwendige Erwärmung eine Verlustquelle, und die Anwesenheit der organischen Substanzen eine Fehlerquelle in sich zu schliessen scheint; man wartet besser mit der Anstellung dieser Reactionen, bis die verdächtige Substanz in möglichster Reinheit vorliegt. —

Wo kein bestimmter Anhaltspunct für Blausäurevergiftung vorliegt, lässt sich mit dem Aufsuchen derselben die Untersuchung auf Phosphor zweckmässig combiniren (Otto): bei bestimmten Ausschluss letzterer Substanz bedarf es weder des bekannten „T“-rohres noch der Verdunkelung des Arbeitsraumes. — Die genügend verkleinerte organische Substanz, mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, wird in einen Kolben oder einer tubulirten Glasretorte einem vorsichtigen Destillationsverfahren bei höchstens 110° unter permanenter Kühlung der Vorlage unterworfen. Dragendorff empfiehlt, auf je 100 Ccm. Substanz 2 — 3 Ccm. abzudestilliren und dann die Vorlage zu wechseln. Das erste Destillat dient zur Untersuchung auf Blausäure (resp. Aether, dessen S. P. von 35° dem der Blausäure (27°) am nächsten liegt): (die folgenden würden zweckmässiger Weise auf Chloroform 62°, Alkohol 78°, die sämmtlich über 100° siedenden flüch-

1) Eine Illustration zu dem umgekehrten Verhalten liefert Otto, Deutsche Klinik 1863 p. 476.

tigen Säuren und ätherischen Oele, sowie das Nitrobenzin 220° untersucht werden können.) — Unwesentlich erscheinen die abweichenden Vorschriften über die Art der zur Uebertragung der Hitze bestimmten Flüssigkeit: neben dem einfachen Wasserbade ist eine Chlorcalcium- oder Salpeterlösung, Paraffin, auch Sand empfohlen. Belangreicher erscheint die Frage, ob vorheriges Ansäuern der Substanzen und welche Säure räthlich sei? Mohr l. c. p. 91 verwirft das Ansäuern völlig ¹⁾: Otto und die Mehrzahl der anderen Autoren setzen Weinsäure bis zur deutlich sauren Reaction, Henry und Humbert Salzsäure, Schwanert und Husemann Schwefelsäure, Tardieu Phosphorsäure zu; bedenklich würde nur Salpetersäure sein, worauf ich noch zurückkomme. — Statt des Wassers empfehlen Tardieu und Sonnenschein zum Anrühren der Substanzen starken resp. 90° Alkohol. — Die Methode, die übergelenden Blausäuredämpfe direct in eine Silbersalpeterlösung zu leiten, wird, besonders bei Wahrscheinlichkeit sehr geringer Mengen, von Orfila, Taylor und G. de Claubry, sowie von Tardieu befürwortet und erheischt selbstverständlich eine nachherige Zersetzung des Cyansilbers ²⁾. Die von Schwanert empfohlene Rectification des Destillats durch Calciumcarbonat scheint empfehlenswerth.

Das klare ³⁾ Destillat wird nach erfolgter Prüfung auf seinen Geruch, dessen Fehlen das Vorhandensein von HCy nicht präjudicirt, folgenden Reactionen unterworfen:

1) 1 Ccm. wird mit einigen Tropfen Aetzkalklösung alkalisch gemacht, darauf ein Wenig von einer längere Zeit aufbewahrten, also oxydhaltigen Eisenvitriol- oder Eisenchlorürlösung (z. B. das Ferr. chlorat. solut. Ph. Germ. Duflos) hinzugefügt, tüchtig durchgerührt, so dass ein dunkelgefärbter Niederschlag entsteht: nach erfolgter Ansäuerung durch Salz- oder Schwefelsäure bildet sich bald oder nach einiger Zeit je nach Concentration der Lösung bei Anwesenheit von Blausäure eine grünlich blaue Färbung oder ein mehr weniger intensiv gefärbter blauer flockiger Niederschlag. (Otto widerräth das Erwärmen, weil sich dabei ein in Salzsäure schwer lösliches Eisenoxydoxydulsalz bilden könnte: Dragendorff wendet gelbe Eisenvitriollösung an: Husemann setzt zuerst das Eisensalz, dann Natronlauge, schliesslich Salzsäure zu oder, was er für weit sicherer hält,

1) Gaultier de Claubry widerräth zur Vermeidung von Verlusten das Ansäuern ausserhalb der Retorte.

2) Selmi (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1874, 80) empfiehlt Ueberführung der abdestillirten Blausäure in Quecksilbercyanid, Zerlegung durch Schwefelwasserstoff und weitere Prüfung, besonders d. d. Rhodanreact.

3) Bei Anwesenheit ätherischen unreinen Bittermandelöles eventuell weisslich gefärbte (Duflos).

übersättigt die mit etwas Eisensalzlösung versetzte Probe mit Natronlauge, erhitzt zum Sieden, filtrirt, säuert das Filtrat an und fügt Eisenchloridlösung zu. Mohr löst ein Körnchen Eisenvitriol in der Probe auf, taucht dann einen mit Eisenchlorid befeuchteten Glasstab in die Flüssigkeit, macht alkalisch und nach gutem Umschütteln sauer.) Die eben erwähnten Abweichungen in den Details beeinflussen das Princip der Reaction nicht, welches in der Bildung von Berlinerblau beim Zusammentreffen von Blausäure, Alkali, Eisenoxyd und -oxydul (nach untenstehender Formel)¹⁾ besteht; die Salzsäure dient zur Lösung des überschüssigen Eisenoxydhydrates, welches die Farbe verdecken könnte, so wie dazu, das Berlinerblau präcipitirt zu erhalten. Alle Autoren sprechen sich sehr günstig über die Beweiskraft dieser von Ittner angegebenen Probe aus, welche Mohr geradezu entscheidend nennt: der geronnene Niederschlag kann asservirt und dem Gericht als corpus delicti übersendet werden.

2) 1—3 Ccm. des Destillats werden mit gelbem Schwefelammonium versetzt, im Wasserbade bei gelinder Temperatur eintrocknen gelassen, und dann mit etwas Wasser übergossen, welches je einen Tropfen Eisenchloridlösung und Salzsäure enthält: es entsteht bei Anwesenheit von Blausäure eine blutrothe Färbung, die auch auf Zusatz von einigen weitem Tropfen Salzsäure nicht verschwindet: am besten sichtbar wird die Reaction auf weissem Untergrunde, also in einem Porcellanschälchen. (Das Schwefelammonium braucht nicht ad hoc durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in schwefelmilchhaltige Ammoniakflüssigkeit dargestellt zu werden, weil beim Stehen die Lösung des Salzes sich stets gelbt färbt. Einige Autoren widerrathen das gleichzeitige Zufügen von Eisensalz und Säure, und ziehen es vor, den farblosen Verdampfungsrückstand erst mit HCl und dann mit Fe₂Cl₆ zu betupfen.) Die von Liebig 1847 angegebene Reaction ist ausserordentlich empfindlich; Stromeyer glaubt, dass die Grenze erst bei einem Gehalt von Blausäure im Verhältniss von 1:2.000.000 erreicht werde. Buchner wendete sie im Fall Chorinsky noch am 5. Tage mit Erfolg an (für das Blut, die Organe und das im Zimmer befindliche angetrocknete Blut): dagegen behauptet Struve (V. H. J. B. p. 1873 I. p. 382) von dieser (und der vorigen) Reaction, dass sie einen Gehalt von 3,13 mgr. im Liter nicht mehr erkennen liessen: auch verlangt er stets einen Controlversuch mit Ammoniak allein, weil er unter vier Fällen einmal im Leberblut Rhodanammonium gefunden haben

1) $\text{HCy} + \text{KHO} = \text{KCy} + \text{H}_2\text{O}$

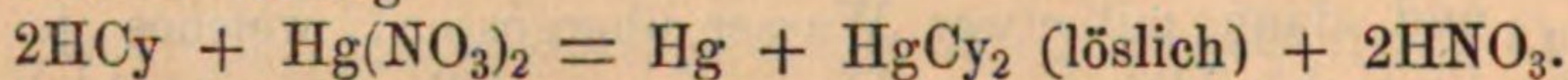
$6\text{KCy} + \text{FeSO}_4 = \text{K}_4\text{FeCy}_6 + \text{K}_2\text{SO}_4$

$3\text{K}_4\text{FeCy}_6 + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{Fe}_2(\text{Fe}_2\text{Cy}_6)_3 + 6\text{K}_2\text{SO}_4$

will. Das Princip der Probe ist die durch untenstehende Formel veranschaulichte Bildung von Rhodaneisen ¹⁾:

3) Eine kleine Parthie des Destillats wird durch etwas Borax oder kohlensauren Kalk von etwa anhaftender Salzsäure befreit, und dann mit neutraler Silbersalpeterlösung behandelt; es bildet sich bei Anwesenheit von Blausäure ein weisser, in Ammoniak löslicher Niederschlag, welcher am Lichte nicht die violett-graublaue Färbung des Chlorsilbers annimmt, und sich von letzterem auch durch das Fehlen von Chlor in der Schmelzlauge nach vorgängigem das Cyan zerstörenden Glühen unterscheiden lässt. Diese Reaction ($\text{HCy} + \text{AgNO}_3 \text{AgCy} + \text{NO}_3\text{H}$) ist nach Orfila die zuverlässigste, nach Wormley für $\frac{1}{6.000.000}$ gramm des Gases genügend: ihre wesentliche Bedeutung liegt in der Verwendung für die quantitative Bestimmung.

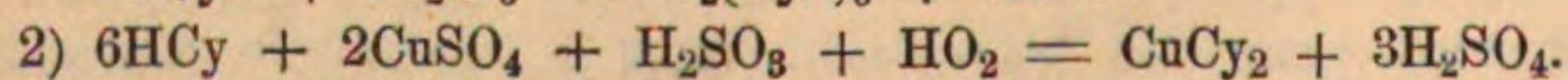
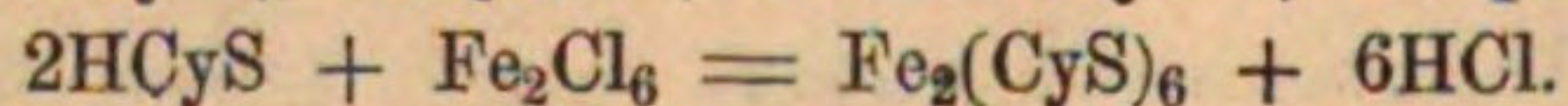
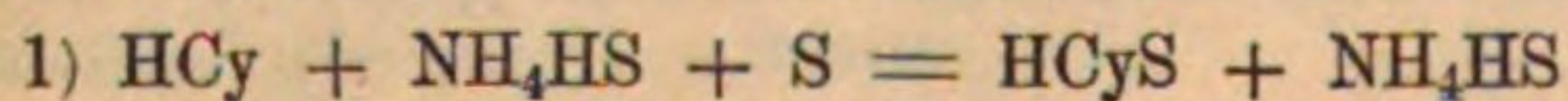
4) Die Ausscheidung von grauem metallischen Quecksilber durch Blausäure aus salpetersaurer Quecksilberoxydullösung hat, wie Mohr mit Recht bemerkt, nur in Verbindung mit den andern Reactionen Bedeutung, weil z. B. Ameisensäure in der Wärme auch Quecksilber zu reduciren vermag



5) Gleichfalls auf dem Verhalten der Blausäure gegen ein schweres Metallsalz beruht die Lassaigne'sche Reaction. Einige Tropfen Kalilauge, gleich darauf einige Tropfen Kupfervitriollösung werden zu einer kleinen Probe des Destillats gefügt und mit Salzsäure angesäuert: es bildet sich ein weisser Niederschlag von Kupfercyanür, während die Salzsäure das Kupferoxydhydrat in Lösung hält ²⁾ (Otto, Dragendorff). Die Reaction wird durch Jodwasserstoff, dessen Anwesenheit man durch Stärkmehl und Salpetersäure leicht constatiren kann, gleichfalls hervorgerufen, und von Wiggers für die beste erklärt (l. c. 51) ³⁾.

Von geringem practischem Interesse ist die Ausfällung von weissem basischem Bleicyanid aus Blausäurelösungen, denen essigsaures Blei und Ammoniak zugesetzt werden.

6) Von ausserordentlicher Feinheit und Schärfe ist die Pagenstecher-Schönbein'sche Reaction, welche 1868 und 1869 (Gött. gelehrte Nachrichten Nr. 6 — Journal f. pract. Chemie 257) publicirt wurde. 3 gr. Guajacharz werden in 100 Ccm. Weingeist gelöst, die Lösung im Dunklen aufbewahrt): andererseits wird eine wässrig-wein-



3) Eine SO_2 enthaltende Lösung von essigsaurem Kupferoxydul (1 Th. in 10 Th. Wasser mit gleichen Mengen gesättigter wässriger Lösung von SO_2) giebt in blausäurehaltigen Flüssigkeiten von $\frac{1}{20.000}$ Gehalt CuCy_2 bildung. Duflos.

geistige Kupfervitriollösung von der Concentration bereitet, dass sie das Harz in der Guajactinctur nicht ausfällt (0,05⁰/₀; Duflos: 0,25⁰/₀). Man kann die Reaction entweder direct mit dem Destillat anstellen, welches bei Zusatz der beiden Lösungen, die miteinander keine Veränderung erleiden, eine schöne durchsichtig blaue Färbung annimmt; oder besser, man benetzt Fliesspapier zunächst mit der Guajactinctur und nach Verdunsten des Alkohols mit der Kupfersulphatlösung, und hängt einen Streifen dieses Präparates über ein Kölbchen, in welchem sich eine kleinste Menge des Destillates befindet: sofort tritt eine Blaufärbung des Guajacpapiers ein. Preyer l. c. II. 123 nähert den Stöpsel der Flasche, welche die blausäurehaltigen Substanzen enthält, dem farblosen Gemenge der beiden Reagirflüssigkeiten, worauf sich „der Flüssigkeitsspiegel mit blauen Adern durchzieht“. Rennard (V. H. J. B. 1873 I. 382) räth, das zu untersuchende Blut bei 25—30° zu verdunsten, mit verdünnter SO₃ gelinde zu erwärmen und Guajacpapier darüber zu halten. Selle taucht Filtrirpapier in eine Lösung von Guajakharz 1:500, dann in die verdächtige Substanz und schliesslich in die Kupfersalzlösung. — Indess die meisten Autoren, darunter Preyer, Hermann u. m. A., die eminente Feinheit der Reaction anerkennen, will Rennard gefunden haben, dass sie auch bei Spuren von Tabaksdampf, Ammoniak und Nitrobenzol auftritt: Mohr, der sie schon seit 1828 kennen will, schreibt sie allen oxydirenden Körpern zu; ähnlich Lebaigne. Nicht von der durch Schönbein urgirten Bedeutung scheint die frische Herstellung des Reagens zu sein: Preyer benutzte eine drei Jahr alte Lösung des Harzes, welche der Luft und dem Lichte exponirt gewesen war, um in der Leiche eines Kaninchens, welches 3½ Secunde concentrirten Blausäuredampf eingeathmet hatte, die Reaction mit positivem Erfolge anzustellen (l. c. II. 123).

7) Von nicht viel geringerer Schärfe ist nach Schönbein's Mittheilungen die bläulich rothe Färbung von „jodkaliumhaltigem Stärkepapier“ ¹⁾ durch Blausäure; man soll mit ihrer Hülfe im Stande sein, 1 Th. in 2.000.000 Th. Flüssigkeit zu erkennen. Die nöthigen Lösungen werden bereitet durch Combination von 10 Th. Stärke, 200 Th. Wasser, 1 Th. Jodkalium einerseits, sowie durch Versetzen von 1 Th. Cupr. sulphur. mit 400 Th. Wasser andererseits. Nach einiger Zeit verschwindet die Färbung, weil sich das freigewordene Jod mit der Blausäure in Jodecyan und Jodwasserstoff umsetzt (Duflos).

8) Eine kleine Probe des Destillats giebt, nach vorgängiger Alkalisirung, mit einer Lösung von pikrinsaurem Natron beim Erwärmen eine auf der Bildung von Isopurpursäure beruhende, sehr cha-

1) Bei Anwesenheit einer Kupfersalzlösung.

racteristische Rothfärbung: Braun (Hirgel und Gretsche, Jahrb. d. Erf. V. 377) empfiehlt eine Pikrinsäurelösung von $\frac{2}{5}\%$ und präcisirt die Empfindlichkeit dieser Probe auf $\frac{1}{30.000}$. Nach dem Referat Stromeyer's sollen SO_2 , H_2S und Zucker dieselbe Reaction geben: Jacquemin (l. c.) empfiehlt, durch diese Probe rothgefärbte Leinwandstreifen als pièces de conviction vorzulegen.

9) das Destillat giebt mit frischem gelben Quecksilberoxyd eine klare Flüssigkeit ohne Geruch, die beim Verdunsten prismatische Nadeln liefert; die trockenen Krystalle geben, mit etwas pulverisirtem Jod auf 80° erhitzt, weisse wollige Flocken, die in verschlungenen Nadeln krystallisiren; unter Bildung eines stark riechenden, mit röthlicher (an den Rändern grüner) Flamme brennenden Gases scheidet sich weiterhin metallisches Quecksilber als weissgraues Präcipitat ab; ähnliche Sublimationen von Jod- und Bromcyan sind aus getrocknetem Cyansilber durch Erhitzen mit Jod und Brom darstellbar (cf. Tardieu l. c. 1045, Ann. d'hyg. deux. sér. 29. Die Reaction ist von Henry fils und Humbert angegeben und nach Gaultier de Claubry sehr charakteristisch.)

10) Braun (Zeitschr. f. analyt. Chemie 1864 III. 463) fügt zu Cyankaliumlösungen etwas Chlorkobaltlösung, macht stark alkalisch und schüttelt mit Luft, wodurch eine tief dunkelbraunrothe Färbung entsteht; in verdünnten Blausäurelösungen giebt weinsaures Kobaltoxydul-Natron eine gelbe bis braungelbe Färbung.

Abgesehen von der bereits besprochenen Wasserstoffsuperoxydreaction, welche Buchner in der forensischen Praxis zuerst angewendet zu haben scheint, existirt noch eine von Eulenberg speciell für das Blut angegebene Reaction (l. c. p. 48): Normales Blut, mit einer Aetznatron-Chlorcalciumflüssigkeit verrieben, wird hellbraun bis braunroth, Blut mit Blausäure vergifteter Thiere schmutzig braun, Blut nach CO-Vergiftung bei gleicher Behandlung carminroth. —

Die unter 1, 3, 5, 6, 7, 8 ¹⁾ aufgeführten Reactionen lassen bei positivem Ergebniss an der Existenz von Blausäure im Destillate keinen Zweifel übrig; die Gesamtmenge der dazu nöthigen Flüssigkeit dürfte sich bei vorsichtigem Operiren auf 10 Ccm. reduciren lassen; die Resultate der Eisen-Rhodan-Pikrin- und Guajacreaction sind zur Production als corpora delicti wegen ihrer Beständigkeit resp. ihrer frappanten Natur am geeignetsten. —

Die Thätigkeit des gerichtlichen Chemikers ist mit der Ausführung der in Vorstehendem geschilderten Methoden keineswegs beendigt; es handelt sich weiterhin um die Beantwortung folgender Fragen:

1) Nach Sonnenschein genügen die Eisen- und Rhodanreaction zur Feststellung des Thatbestandes in foro.

1) Welche Cyanverbindung lieferte die im Destillat nachgewiesene Blausäure?

Das Destillationsverfahren scheidet aus angesäuerten organischen Massen nicht nur freie Blausäure, sondern auch das an Kalium, Natrium und Zink gebundene Cyan in Form von Cyanwasserstoff ab, und würde somit bei absoluter Identität der Reactionen über die eigentliche chemische Natur des ingerirten Giftes noch nichts Positives ausgesagt werden können, während doch eine darauf bezügliche Deposition des Experten eventuell von Wichtigkeit sein kann. Wenn nun auch für den Nachweis des Zink und der in Folge ihrer technischen Verwendung auch zur Vergiftung gelegentlich zu benutzenden Doppelverbindungen von Cyangold und Cyansilber mit Cyankalium, aus denen die Destillation mit verdünnten Säuren wenigstens einen Theil der Blausäure frei macht, durch die jederzeit mögliche Constatirung dieser dem Körper fremden Metalle keine wesentlichen Schwierigkeiten vorliegen, so wird doch rücksichtlich der minimalen Mengen von Kalium, resp. Natrium, welche der vergiftenden Dosis ihrer Cyanverbindung entsprechen, die Entscheidung, ob sie aus eben dieser Quelle stammen, kaum je herbeizuführen sein, weil diese Substanzen physiologische Bestandtheile des Körpers und fast aller seiner Einzelorgane sind. Der von Tardieu und Roussin (l. c.) geführte Nachweis von Kalium im Retortenrückstand mittelst Platinchlorid beweist an sich gar nichts für stattgehabte Ingestion von Cyankalium, welche in diesem Falle durch die besonderen Umstände allerdings von vorneherein ausser Zweifel war. Dragendorff (l. c. 368) bemerkt, die alkalische Reaction der Massen und die schon oben von mir erwähnten Aetzungserscheinungen nach Cyankaliumvergiftung könnten allenfalls die Vermuthung auf Benutzung dieses Salzes zur Intoxication lenken. Cyanquecksilber liefert erst bei Einwirkung concentrirter Säuren ein blausäurehaltiges Destillat und ist ausserdem durch die Ermittlung des betr. Metalles festzustellen.

Ein wichtiger und von allen Autoren mit grösstem Nachdruck hervorgehobener Punct ist die unzweifelhaft mögliche Freiwerdung von Blausäure aus einer Reihe ungiftiger Cyanpräparate bei Anwendung des Destillationsverfahrens mit vorgängiger Ansäuerung; in allerjüngster Zeit hat Jacquemin (Ann. d. chim. et de phys. Janvier 1875) wiederum auf diese Gefahr aufmerksam gemacht. Gelbes und rothes Blutlaugensalz, Berlinerblau, Turnbull's Blau und Zincum ferro-cyanatum können bei der beschriebenen Behandlungsweise blausäurehaltige Destillate liefern. Jede forensisch-chemische Untersuchung hat sich nun dagegen zu sichern, dass sie in Folge des technischen Verfahrens aus solchen notorisch ungiftigen Substanzen Blausäure darstellt und dem Richter das bezügliche corpus delicti überweist. Die Bemerkung Jacquemin's, dass aus den mit diesen Ver-

hältnissen vertrauten Kreisen (der Chemiker, Pharmaceuten etc.) recht wohl einmal ein Giftmörder auf die Idee kommen könnte, den Nachweis von Cyankalium durch gleichzeitige Darreichung von Ferrocyankalium zu erschweren, erscheint keineswegs müssig; es ist das schliesslich nicht unwahrscheinlicher, als die wirklich stattgefundene Selbstvergiftung eines „Coloristen“ durch successives Einnehmen von Ferrocyankalium und Weinsäure (Sonnenschein).

Die Vorprüfung auf die Anwesenheit ungiftiger Cyanverbindungen erfolgt nur zweckmässig in folgender Weise. Ein Theil der zu untersuchenden Substanz wird mit Eisenoxyd- resp. -oxydullösung nach vorgängigem Filtriren direct auf die Anwesenheit von rothem oder gelben Blutlaugensalz, welche sich durch die Bildung von Berlinerblau manifestiren müsste, geprüft. Sonnenschein empfiehlt auch die Silberreaction des Ferrocyankalium (gelblich weisser in Salpetersäure und Ammoniak löslicher Niederschlag mit Silbersalpeterlösung, der beim Glühen metallisches Silber und Eisenoxyd liefert) und das Verhalten gegen Kupferlösungen (Bildung braunen in verdünnten Säuren unlöslichen Kupfercyanürs) mit zu verwenden. Ist das Resultat der Vorprüfung ein negatives, so steht der Destillation kein Hinderniss im Wege und kann sie in der geschilderten Weise erfolgen; fand sich aber Ferro- oder Ferridcyankalium, so bedarf es zur Klarstellung der Frage, ob neben diesem auch noch giftige Blausäureverbindungen vorhanden seien, bestimmter Cautelen. Dragendorff hat es als wahrscheinlich bezeichnet, dass die Gegenwart gelben oder rothen Blutlaugensalzes sich durch die partielle Blaufärbung der betr. stets eisenhaltigen Gewebstheile documentiren, und liefert der von Roussin analysirte Fall für diese Ansicht einen interessanten Beleg; es zeigte sich hier in Folge der Einverleibung von Ferrocyankalium (welches durch ungeschicktes Manipuliren Troppmann's, der sich das Gift selbst darstellte, neben Blausäure in die Vorlage gerathen war), eine tiefblaue Färbung der Magenschleimhaut, hervorgerufen durch zahllose amorphe blaue Körperchen, deren Farbe auf Alkalizusatz verschwand, um beim nachherigen Ansäuern sofort wieder aufzutreten; es war dabei nirgends im Körper Blausäure nachweisbar gewesen. Das Gutachten lautete auf stattgehabte Ingestion unreiner Blausäure, d. h. eines Gemenges von Ferrocyankalium, Schwefelsäure und Wasser; gebildet hatten sich schwefelsaures Kali, Eisensulphat und eine weisse, an der Luft sich bläuende Verbindung (Kaliumeisenferrocyanür?; genügt nicht die einfachere Annahme, es sei Berlinerblau aus dem Ferrocyankalium und Eisenoxyd entstanden?). — Da aber das Vorhandensein gebildeten Berlinerblau's den Experten von der Nothwendigkeit des Nachweises der Blausäure in Form toxischer Präparate nicht dispensiren wird, wende ich mich zu einer kurzen Besprechung der zu diesem Zwecke angegebenen Methoden.

1) Taylor und auch noch Husemann sind der Ansicht, dass bei Verwendung kleinster Mengen von Substanz, ganz gelindem Erwärmen und schwächster Ansäuerung ein Entweichen von Blausäure aus den Doppelcyanüren nicht möglich sei; falls die sich bildenden Dämpfe ohne directen Contact doch schon einen Tropfen Schwefelammonium und Eisensalz roth färben, oder einen opalisirenden Silberfleck geben, soll die Anwesenheit freier Blausäure (oder nur an Kalium gebundener) constatirt sein. Dragendorff hält alle diese Cautelen nicht für genügend.

2) Die verdächtigen Massen werden in zwei gleiche Theile getheilt und mit resp. ohne Zusatz von zweifach kohlensaurem Kali destillirt; das Uebergehen freier Blausäure wird dadurch nicht beeinträchtigt, das an Kalium gebundene sogar beschleunigt, indess aus Blutlaugensalz auf diese Weise kein Cyanwasserstoff frei werden kann.

3) Principielle Aehnlichkeit mit 2) besitzt das von Almén angegebene (Zeitschr. f. analyt. Chem. XI. 360) und neuerdings auch von Jacquemin empfohlene Verfahren: Einleiten eines durch Soda, Marmor und Silbersalpeter rectificirten Kohlensäurestromes bei 40—60° in die verdächtigen Substanzen; übergehende Blausäuredämpfe, die nur als freie Säure oder giftiges Cyanür vorhanden gewesen sein können, werden in einer Vorlage mit Silberlösung aufgefangen.

4) Otto säuert die Massen schwach an, behandelt sie mit frisch gefälltem kohlensaurem Kalk im Ueberschusse, säuert nochmals an und destillirt: nur präformirte oder mit Kalium verbundene Blausäure kann übergehen, weil der kohlensaure Kalk die Ferrocyanwasserstoffsäure bindet.

5) v. Pöllnitz räth, zu den zu untersuchenden Massen neutrales Eisenchlorid zu fügen, durch kohlensaures Natron schwach alkalisch zu machen, anzusäuern und zu destilliren; das gebildete Berlinerblau kann dabei nicht zersetzt, im Destillat gefundene Blausäure also nicht auf das vorhanden gewesene Ferrocyankalium bezogen werden. Dragendorff hat diese Methode dadurch verbessert, dass er den Niederschlag von Berlinerblau, welchen er gleichfalls durch Ansäuern und vorsichtiges Zusetzen von Eisenchloridlösung erhält, vor dem Destilliren abfiltrirt (und das Filtrat mit weinsaurem Kali neutralisirt): dadurch wird die Möglichkeit einer Abscheidung von Blausäure aus dem Berlinerblau, und ebenso die Gefahr der Bildung eines Doppelsalzes aus der freien Blausäure oder dem Cyankalium bei Ueberschuss des zugefügten Eisensalzes beseitigt.

6) Nach Jacquemin soll sich unterschwefligsaures Natron mit Cyankalium, nicht aber mit Ferrocyankalium zu einem alsdann durch Eisen nachweisbaren Rhodanür umzusetzen; diese Thatsache und das

differentes Verhalten gegen Pikrinsäure sollen die Unterscheidung zwischen den beiden Salzen ermöglichen.

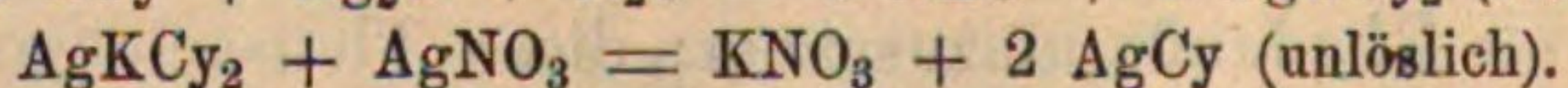
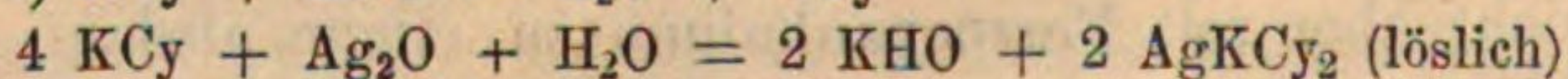
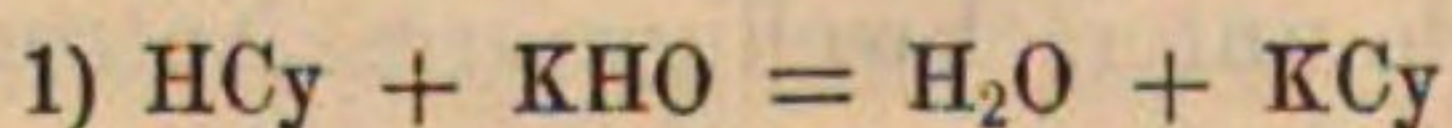
Abgesehen von der oben erwähnten Möglichkeit einer beabsichtigten Täuschung des Experten Seitens eines sachverständigen „Giftmischers“ ist die Klarstellung der soeben ventilirten Frage aber auch deshalb nöthig, weil event. gelbes Blutlaugensalz aus dem in Folge der Darstellung kohlenstoffeisenhaltigen, ingerirten Cyankalium bei Gegenwart von Wasser sich bilden kann (Dragendorff l. c. 366; auch Husemann l. c. 197 hält diesen Punct für forensisch wichtig).

Bei einer Vergiftung mit Präparaten, welche neben der Blausäure auch das ätherische Bittermandelöl enthalten, dürfte sich eine prolongirte Destillation empfehlen, um das viel später siedende Benzoylhydrür zu gewinnen; nach stattgehabter Entfernung der Blausäure (durch Eisenchlorür und gebrannte Magnesia) liessen sich dann noch weitere Reactionen auf Grund der Umwandlung des Benzoylhydrürs in Benzin und der dem reinen Bittermandelöl als einem Aldehyd zukommenden reducirenden Eigenschaften anstellen, um so zu erhärten, dass ein Blausäurepräparat ingerirt sei, welches gleichzeitig das ätherische Oel enthält. Diese Kenntniss kann von grossem forensischen Interesse sein, weil auch die officinellen Wässer das Oel in verschiedenen Mengen enthalten, und weil eine ganze Reihe von Vergiftungen sowohl mit denselben wie mit den verschiedenen Arten des unreinen Bittermandelöls zur Kenntniss gelangt ist. Rücksichtlich der Casuistik muss auf das Taylor'sche Werk (III. 156—192) verwiesen werden; hieher gehören auch Fall 282 und 283 bei Casper-Liman.

2) Eine weitere Aufgabe des chemischen Experten ist die Mengenbestimmung der gefundenen Blausäure.

Nach Sonnenschein ist die quantitative Analyse in jedem Falle räthlich, um das Entstehen etwa gefundener Mengen auf Mandelspeisen und Liqueure event. zurückführen zu können; die Methode der Ausführung ist eine sehr einfache. Das Principielle ist die Bildung eines unlöslichen Silbercyanids von constanter Zusammensetzung aus dem durch Behandeln des Destillates mit Kalilauge dargestelltem Cyankalium bei Zusatz von Silberoxydlösung¹⁾; das Titirverfahren sowohl wie die Bestimmung durch das Gewicht gehen von demselben Puncte aus.

Zur Ausführung der Titrirung wird zu 5,4 Gramm des blausäurehaltigen Destillats nach vorgängiger Alkalisierung und Verdünnung auf 2—500 Cubcm. durch Wasser so lange Cubikcentimeterweise von einer Silbersalpeterlösung (17 gr. = 10,793g. Silber: 1 Ltr.) zugesetzt, bis eine



bleibende milchige Trübung (von Cyansilber) entsteht; alsdann bedeutet jeder verbrauchte Cubcm. der Silberlösung = 0.0054 gramm Blausäure oder, da 5,4¹⁾ gr. verwendet waren = $\frac{1}{10}$ ‰. Die Zahlen entsprechen den Atomgewichten für 4 H Cy = 108 und 2 Ag No₃ = 340. Jacobsen, (Wiggers I. B. 1868. 201) empfiehlt als weitaus empfindlicher eine Silberlösung von 5,280 gr. per Liter; Köster (Archiv der Pharm. 202. 510) eine solche von 3,148 auf 1000 Wasser. — Eignet sich diese Methode²⁾ mehr für die directe Bestimmung des Blausäuregehaltes in officinellen Wässern und käuflichem Cyankalium, so wird für die forensische Expertise um der grösseren Genauigkeit willen die Gewichtsbestimmung des aus Blausäurelösungen durch Silbersalpeter ausfällbaren Cyansilber's — Ag Cy — vorzuziehen sein.

Nach Rectification über Borax zur Entfernung etwa vorhandener Salzsäure — welche nach Duflos (l. c. 202) auch quantitativ bestimmt und in Abzug gebracht werden kann — wird das stark angesäuerte Destillat mit Silbersalpeterlösung völlig ausgefüllt, der Niederschlag durch ein gewogenes Filter filtrirt, so lange ausgewaschen, als das Waschwasser Lakmuspapier röthet, und dann das scharf getrocknetete Filter mit entsprechendem Taringefäss — am besten einer aus zwei Uhrgläsern bestehenden Kapsel gewogen. Nach Feldhaas (Zeitschr. f. analyt. Chem. 3. 34) ist vor dem Ansäuern mit Salpetersäure die Flüssigkeit stark ammoniakalisch zu machen, wenn es sich um Bittermandel- oder Kirschlorbeerwasser handelt.

100 Gew. Th. des Niederschlags entsprechen:

20.15 wasserfr. HCy.

oder 49.4 Cy K. (Dragendorff l. c. 369.)³⁾

Auf absolute Genauigkeit kann diese Methode schon um dessentwillen keinen Anspruch machen, weil nicht alle Blausäure in das Destillat übergeht; das ist aber schon deshalb nicht von grosser Bedeutung, weil die gefundene Menge überhaupt nur einen Massstab giebt für die nicht zur physiologischen Wirksamkeit gelangte Parthie des Giftes; bei einer so eminent giftigen Substanz, wie es die Blausäure (und das Cyankalium) ist, wird die Frage nach der auffindbaren Quantität des Giftes deshalb ein minder grosses Interesse, als bei weniger

1) Nach Fresenius sind zur Erzielung absoluter Genauigkeit 5,408 gr. zu verwenden.

2) Fordos und Gelis haben eine, nach Fresenius und Souhay gute Resultate liefernde Methode volumetrischer Blausäurebestimmung auf die von Wöhler angegebene Reaction freien Jods auf Cyankalium ($\text{KCy} + 2 \text{J} = \text{KJ} + \text{JCy}$) begründet. Die Details sind im Journ. de Chim. et de Pharm. 23. 48 und bei Fresenius, quantit. Analyse 6. Aufl. I, 494 nachzusehen.

3) Die Bestimmung des metallischen Silbers im Niederschlage durch Rothglühen bis zur Gewichtsconstanz ist von H. Rose empfohlen. Fresenius quant. Analyse, sechste Aufl. I. 493.

differenten Substanzen haben. — Tardieu und Roussin fanden mit Hülfe der eben beschriebenen Methode:

bei einer Gesamtmenge des Destillats von 640 Cubcm.

= 13.82 grm. Ag Cy entsprechend 6,8 gr. KCy, dazu

0.86 " " " " 0,44 aus dem vorgelegten, mit 100% Silberlösung gefüllten Kugelapparat und

0.18 Gr. Ag Cy entsprechend 0.09 Gr. KCy

in Gehirn, Lungen und Herzen; in toto also 7,3 Gramm Cyankalium (100%) oder 12—15 Gramm des käuflichen Salzes. —

Die quantitative Bestimmung des Kalium, an sich ziemlich werthlos, würde durch Wägung des Platinniederschlages in der Schmelzlaug des Retortenrückstandes zu erfolgen haben. Rücksichtlich der hier zunächst nicht interessirenden Verfahren zur Scheidung des Cyan von den Metallen und nachherigen Bestimmung, sowie der Methoden zur quantitativen Ermittlung der Eisendoppelcyanüre muss auf die Darstellung Fresenius (l. c.) verwiesen werden.

Nach Erledigung des eigentlich chemischen Theiles der forensischen Thätigkeit bei der Blausäurevergiftung wende ich mich zu einer Reihe von Fragen, welche gelegentliche Beantwortung erheischen können, und zu diesem Zwecke des vorstehend gegebenen Materials benöthigen.

1) Kann die in der Leiche nachgewiesene Blausäure einen andern Ursprung haben als die Einverleibung von aussen zu Vergiftungszwecken?

Die sog. Selbsterzeugung von Blausäure im Körper hat von jeher die Toxikologen aus nahe liegenden Gründen sehr interessirt, und ist mit ebenso grosser Entschiedenheit behauptet wie geleugnet worden; die practische Bedeutung dieses Punctes erfordert ein etwas näheres Eingehen auf denselben (s. unten b, c). — Vorwegzunehmen ist die Bemerkung, dass eventuell eine postmortale Einverleibung von Blausäure denkbar ist, um den Verdacht stattgehabter Vergiftung aus bestimmten Gründen zu provociren. Ueber diese wissenschaftlich mehr als practisch interessante Frage hat sich Orfila (l. c. II, 31—36) auf Grund experimenteller Untersuchungen eingehend ausgesprochen: die Möglichkeit, dass eine nach dem Tode in den Darmkanal gebrachte Blausäure- oder Cyankaliumlösung die Gewebe durchdringe und dem Gerichtschemiker ein positives Resultat der in gewöhnlicher Weise angestellten Analyse liefere, ist allerdings vorhanden; der Aufschluss, wie ihn für irritirende Gifte die Localisation der Giftwirkung auf die Applicationsstellen giebt, fehlt hier; die Resultate der Obduction, die Symptome, die besonderen Umstände, kurz, alle Kriterien können gelegentlich die Entscheidung erschweren — vorläufig ist die Frage ohne practische Bedeutung geblieben und wird demgemäss von Casper-Liman und Taylor beurtheilt.

Unter vorläufiger Annahme der Möglichkeit, dass die bei der chemischen Expertise nachgewiesene Blausäure einen andern Ursprung habe, als die absichtliche Einverleibung zu toxischen Zwecken, wären folgende Quellen denkbar:

a) Blausäure ist ein physiologischer Körperbestandtheil. Bisher ist nur eine (Schwefel-) Cyanverbindung, das Rhodankalium, in dem wenig untersuchten Sublingualspeichel, dem Parotidensecret und demgemäss im gemischten Mundspeichel des Menschen mit wechselnder Constanz aufgefunden worden; die Anwesenheit dieses Salzes im Magen würde bei der Destillation Blausäure liefern können, doch wird die jederzeit anzustellende Vorprüfung mit Eisenoxydsalzen durch die Bildung von dunkelrothem Rhodaneisen den Experten vor einer Täuschung schützen. Die schon oben erwähnte Behauptung Struve's, im Leberblute finde sich gelegentlich Rhodanammonium, wird vorläufig nicht von grösserer Bedeutung für die chemische Untersuchung als die Notiz Orfila's, der Schweiss gesunder Individuen habe nach bitteren Mandeln gerochen, sein.

b) Die Blausäure ist ein Product gewisser Krankheitsprocesse. Orfila hält diese Möglichkeit unter Anführung der Beobachtungen von Brugnatelli, Goldefy, Dorhs u. A. aufrecht, und meint, es sei die Bildung von HCy aus den Elementen nicht wunderbarer als die des Zuckers beim Diabetes; auch Ernst Buchner glaubt (1872) noch an die Möglichkeit einer spontanen Bildung von Blausäure bei pathologischen Processen (l. c. 391). Husemann bemerkt, dass selbst unter Zugeständniss der Glaubwürdigkeit derartiger Beobachtungen das forensische Interesse an diesen Curiositäten ein geringes sei, weil das behauptete Auftreten von Blausäure sich auf den Urin und auf krankhafte Exsudate bezogen habe, die in der Praxis nicht das Substrat der Untersuchung bilden: (begreiflicher Weise, weil Blausäure in den Excreten bisher nie nachgewiesen wurde).

c) Die gefundene Blausäure ist ein Product des Fäulnissprocesses. — Auch diese Möglichkeit nehmen Orfila, Buchner und in einem Bericht an die Akademie der Wissenschaften, welcher am 14. Febr. 1870 vorgelegt wurde, Bonjean an (Arch. génér. de méd. 6te sér. XV. 504); der Schlusssatz desselben lautet: „Man ist nicht im Stande, die Möglichkeit, ja Nothwendigkeit des Auftretens von Blausäure unter den zahlreichen Producten des Fäulnissprocesses zu leugnen; die thierischen Gewebstheile liefern, mit Wasser behandelt und einer Hitzeeinwirkung von 100—120° unterworfen, gelegentlich ein Destillat, welches die charakteristischen Reactionen der Blausäure giebt.“ Preyer stellt die „Möglichkeit“ nicht in Abrede; so lange jedoch solche nicht erwiesen sei, müsse die Nachweisung der kleinsten Menge von Blausäure im Cadaver den Verdacht auf Ingestion von diesem Gifte erregen resp. verstärken (l. c. II. 125); Taylor spricht

sich mit grosser Entschiedenheit gegen die Heranziehung dieser ganzen Hypothese aus (l. c. III. 147).

d) Die Möglichkeit der Bildung von Blausäure durch die Technik der angewandten Methode, gleichfalls von Taylor auf Grund einer 27jährigen reichen Erfahrung in der forensischen Expertise auf das Bestimmteste zurückgewiesen, hat dennoch bei einigen Forschern Berücksichtigung gefunden. Husemann hält, ob zwar der experimentelle Beweis für diese Hypothese nicht erbracht sei, es für zweckmässig, in der oben geschilderten Weise die Reactionen der Blausäuredämpfe bei niedriger Temperatur mittelst der Rhodan- und Silberprobe zu constatiren, weil es noch Niemandem eingefallen sei, zu behaupten, dass schwaches Erwärmen organischer Massen ohne Säurezusatz Blausäure aus denselben zu erzeugen vermöge; bei positivem Ergebniss dieser Proben scheint dann allerdings eine vollständige Garantie gegen etwaige Einwürfe geboten zu sein. Die Bildung von Cyan beim Destilliren organischer Massen mit verdünnter Salpetersäure (Wöhler l. c. 127), welches zwar nicht direct mit dem Wasserstoff des vorhandenen Wassers sich zu Blausäure verbinden kann; die Spaltbarkeit des Aethylalkohols ¹⁾ bei gleicher Behandlung unter Bildung von Blausäure neben vielen andern Körpern (Taylor l. c. III. 83. 146); die Eigenschaft zahlreicher Nitroverbindungen ²⁾, ebenfalls mit verdünnter Salpetersäure H₂Cy zu liefern — präjudiciren jedenfalls die Anwendung von Salpetersäure beim Nachweis der Blausäure. Die Bildung dieses Körpers beim Erhitzen von Harnsäure (Kühne l. c. 490) und von Glutin mit chroms. Kali und Schwefelsäure (ibid. 358) erscheint practisch kaum belangreich.

e) Die Abstammung der Blausäure aus Substanzen, welche nicht zu toxischen Zwecken eingeführt sind, ist eine durchaus mögliche und deshalb practisch zu berücksichtigende Complication für die Beurtheilung der Resultate einer angestellten chemischen Expertise. Die grosse Zahl von blausäurehaltigen Nahrungs-, Genuss- und Arzneimitteln, welche dem Publicum zugänglich, ist bereits oben aufgeführt; es ist selbstverständlich, dass bei plötzlichen, zunächst nicht auf anderweitige Ursachen zurückführbaren Todesfällen von Personen, die bald nach dem Genusse von Mandelspeisen, Obstkernen, Liqueuren, officinellen Präparaten sich ereigneten — der chemische Expert Blausäure in den Leichencontentis finden wird und finden muss.

Wenn an die ausserordentliche Verbreitung der Amygdaleen, Pomaceen und Prunaceen im Haushalte, an die vieler Orten übliche Beimengung von blausäurehaltigen Präparaten zu Confitüren und geistigen

1) der in praxi zur Asservirung der Leichentheile verwendet wird.

2) von denen einige im Thierkörper praeexistiren.

Getränken, an die von einer ungemein grossen Anzahl von Aerzten beliebten Verordnungen der officinellen Wässer erinnert wird, so würden damit gleichzeitig die Quellen zu zahlreichen Trübungen der forensischen Expertise gegeben sein, wenn nicht ein werthvoller Schutz gegen dadurch bedingte Irrthümer mit ihren eventuell unheilvollen Consequenzen in der Restriction läge, welche nach allen Autoritäten dem chemischen Kriterium überhaupt rücksichtlich seiner, zumal ausschliesslicher Verwerthung aufzulegen ist. Gerade für die Blausäure sind Reactionen von einer so besonderen Schärfe heutigen Tages üblich, dass dadurch um so grössere Vorsicht bei Schlussfolgerungen aus dem Ergebnisse einer nur qualitativen Analyse geboten erscheint. Die Rhodanreaction erweist nach Taylor (l. c. III. 137) die Anwesenheit von 0.000015 Gramm Blausäure mit Evidenz, die Schönbein'schen Proben gehen rücksichtlich der Schärfe noch viel weiter. Eine bittere Mandel im Durchschnittsgewicht von 5 Gramm würde nach Umrechnung der bei Taylor (l. c. III. 158), Husemann (l. c. 640) und Heckenhauer (Wiggers J. Ber. 1866. 186) gemachten Angaben enthalten resp. 0.0012, 0.0005 und 0.0002 Gramm wasserfreier Blausäure: bei Annahme des geringsten Gehaltes würde also $\frac{1}{13}$ einer bitteren Mandel genügend sein, um die Rhodanreaction hervorzurufen, während Husemann einen Fall von Schlesier berichtet, in welchem die Ingestion von 54 bitteren Mandeln ein Kind nicht tödtete! 1 Gramm der officinellen aq. lauroceras. Ph. Germ., eine durchaus zulässige Dosis, enthält 0.001 Gr. Blausäure, das 67fache der durch die Rhodanprobe nachweisbaren Menge. Es lässt sich daran das Postulat knüpfen, dass in allen Fällen, wo ein besonderer Nachdruck auf dem chemischen Kriterium ruht — z. B. zuverlässige Beobachtungen über die Symptome während des Lebens fehlen, die Section ein negatives Resultat ergiebt, die besonderen Umstände auch kein klares Licht in die Sachlage zu bringen vermögen — dass also in diesen, vorwiegend auf die Entscheidung des Chemikers angewiesenen Untersuchungsfällen die quantitative Bestimmung, wenn irgend ausführbar den qualitativen Nachweis der Blausäure zu ergänzen habe. — Mit dieser Betrachtung ist der natürliche Uebergang zu der weiteren forensisch richtigen Frage gegeben, ob nämlich

2) Die (muthmasslich oder nachweislich) ingerirte Giftmenge geeignet gewesen sei, den Tod resp. die beobachteten Krankheitsercheinungen zu verursachen?

Die Solidarität der gerichtsärztlichen und gerichtlich-chemischen Untersuchung tritt bei der Entscheidung dieser Frage wiederum evident in den Vordergrund, und lässt es wünschenwerth erscheinen, beide Untersuchungen womöglich in einer Hand zu combiniren. Bei jetziger Sachlage wird der chemische Expert die wahrscheinlich

ingerirte Dosis in seinem Berichte constatiren, und es dem Ermessen des ärztlichen Sachverständigen überlassen, die Consequenzen daraus zu ziehen. Zur Ermittlung der verabfolgten Giftmenge lassen sich nun heranziehen.

- a) Thatsachen, welche ausserhalb des Vergifteten befindlich sind,
- b) Die Resultate der quantitativen Bestimmung des in den Leichentheilen gefundenen Giftes.

ad a) Häufig werden bei den Leichen Vergifteter Fläschchen etc. mit der zur Intoxication benutzten Substanz gefunden resp. solche bei Giftmördern durch die behördliche Haussuchung entdeckt; nach Aussagen von Zeugen und nach Giftscheinen lassen sich bisweilen etwaige Defecte an der vor der That vorhanden gewesenen Giftmenge nicht nur überhaupt feststellen, sondern auch approximativ nach der Menge abschätzen. Bei zufälligen Vergiftungen können gleichfalls die verdächtigen Speisen etc. unter Umständen saisirt, auch die vom Denatus verzehrten Mengen derselben oft annähernd festgestellt werden; bei medicinalen Vergiftungen erweist das vorhandene Recept bei Vergleichung mit den event. noch vorhandenen Resten der Arznei etc. die Summe der verbrauchten toxischen Substanz. Für alle diese Fälle hat die Expertise relativ leichtes Spiel; die quantitative Bestimmung der in den Verdachtsobjecten enthaltenen Blausäure in Verein mit den auf mehr oder weniger Zuverlässigkeit Anspruch erhebenden Daten über das daran Fehlende, kann unter Umständen wesentlich zur Klarstellung des concreten Falles beitragen und die stattgehabte Ingestion einer genügenden oder ungenügenden Menge von Blausäure (im Verhältniss zum jeweiligen toxischen Effect) wahrscheinlich machen; diese Wahrscheinlichkeit kann dann durch den pathologischen und anatomischen Befund zur Gewissheit erhoben werden. Mehrfach bereits ist auf die Verschiedenheit im Blausäuregehalt hingewiesen, wie sie den einzelnen Präparaten zukommt; für die forensischen Fälle muss der Gehalt in wasserfreier Blausäure stets als Massstab dienen: es lassen sich also allgemeine Regeln, wie hoch die toxische resp. tödtliche Dosis eines gefundenen Bittermandelöls, einer Speise, eines Liqueurs sei, nicht geben; in Arzneien kann der gesetzliche Gehalt durch „unchemische“ Zusätze ¹⁾ modificirt werden.

ad b) Das Ergebniss der quantitativen chemischen Analyse kann nun entweder mit der Feststellung der gefundenen Gifstoffe Hand in Hand gehen oder allein erhoben werden müssen, wenn derartige Substanzen, „Werkzeuge zur That“, nicht auffindbar waren. Dass die in der Leiche aufgefundenen Giftmengen keinen directen Rückschluss auf die

1) Z. B. Eisen- und Metallsalze überhaupt.

zum toxischen Effect gelangten gestatten, sondern gewissermassen als ein unnöthiger Ueberschuss zu betrachten sind, muss in erster Linie festgehalten werden, wenngleich beim heutigen Stande unserer Anschauungen gerade für die Blausäure eine chemische Veränderung auch der zur Wirkung gelangten „ersten Parthie“ des Giftes nicht wahrscheinlich ist, also auch dieser Theil sich dem Nachweise nicht völlig entziehen wird. Wenn man jedoch die weitere Erwägung daranknüpft, dass selbst die subtilste Analyse nicht alles im Körper vorhandene Gift festzustellen vermag, dass in vielen Fällen noch während des Lebens eine partielle Elimination angenommen werden muss, dass schliesslich die Wahrscheinlichkeit einer theilweisen Zersetzung der ingerirten Blausäure unter dem Einflusse der postmortalen Zersetzungsprocesse eine grosse ist — so wird zugegeben werden müssen, dass die quantitative Darstellung einer letalen Dosis von Blausäure aus den Leichencontentis eine absolute Beweiskraft für eine tödtliche Intoxication durch gedachte Substanz besitzt. Nach der Mehrzahl der Autoritäten und unbeschadet einzelner, durch Namen besten Klanges verbürgten Beobachtungen muss für den Erwachsenen 0,06 Gr. wasserfreie Blausäure als letale Dosis angenommen werden; ¹⁾ die Auffindung der entsprechenden Menge von Cyansilber — 0,3 Gr. — würde also ganz isolirt einen unumstösslichen Beweis für den Thatbestand einer tödtlichen Blausäurevergiftung liefern: mit Recht weist Taylor l. c. III. 124 den Einwand von Herapath und Letheby in einem bestimmten Falle gegen die Annahme einer solchen, weil nur 0,06 Gr. Blausäure im Magen gefunden, als völlig unberechtigt zurück. Die hier postulierte Minimalgrösse für die quantitative Bestimmung erscheint auf Grund der vorliegenden, übrigens nicht sehr zahlreichen Gewichtsanalysen in forensischen Fällen allerdings scheinbar sehr hoch gegriffen; es ist aber bei ihrer Normirung auch auf die Elimination aller Fehlerquellen und damit auf die Beseitigung aller etwaigen Einwände gegen die Beweiskraft Rücksicht genommen; dass sie practisch beobachtet worden, lehrt der Tardieu-Roussin'sche Fall, in welchem 14,1 Gr. Silbercyanid im Magerinhalte gefunden wurden. Eine weit geringere Menge gefundener Blausäure involvirt selbstverständlich, namentlich wenn auch die übrigen Kriterien stichhaltig, eine an Sicherheit grenzende Wahrscheinlichkeit tödlicher Blausäureintoxication: (Hoppe fand im Fall 284 des Casper-Liman'schen Handbuchs 0,02 Gr. entsprechend 0,1 Gr. Cyansilber). Buchner wies in der Leiche der Gräfin Chorinsky ca. 0,35 Gr. nach

1) Die Behauptung Warrens, (V. H. J. Ber. 1870 I. 347) nicht tödtlichen Ausganges nach 1,38 Gr. Cyankalium (sic) ist nur durch hochgradigste Verunreinigung des Präparates erklärbar.

also gerade die hier verlangte absolut beweisende Menge. Ich möchte das Letztgesagte nochmals dahin präcisiren,

dass der Nachweis von 0,3 Gr. Cyansilber im Mageninhalt eines plötzlich Gestorbenen ohne Zuhülfenahme aller übrigen Kriterien den Experten zur Annahme einer tödtlich verlaufenen Blausäureintoxication berechtigt.

Bei Rücksichtnahme auf die höchste Dosis, welche nichtletale Folgen hatte (cf. Fall Burman bei Taylor III. 121) müsste die hier fixirte Minimalmenge des nachzuweisenden Cyansilber auf mindestens 1 Gr. gesteigert werden: es erscheint das bei der Isolirtheit der betr. Beobachtung nicht zweckmässig.

3) Unter welchen Umständen kann die (nachweislich oder geständiger Massen) ingerirte Blausäure sich der chemischen Expertise entziehen?

Ganz abstrahiren möchte ich dabei von der „simulirten Vergiftung“, welche Tardieu (l. c. 142 ff.) bespricht, obwohl dabei gerade das „Geständniss“ des angeblich Vergifteten zur Aufnahme des Thatbestandes führen könnte; die Mehrzahl dieser Fälle gehört in das Gebiet der Psychiatrie.

Als ein jederzeit concurrirendes Moment muss für die Ergebnisse der chemischen Untersuchung die Dosis des ingerirten Giftes in Frage kommen, die nach den vorliegenden Beobachtungen ceteris paribus mit der Dauer der Nachweisbarkeit in directer Proportion zu stehen scheint.

Die Unauffindbarkeit der einverleibten Blausäure kann durch folgende (isolirt wirkende oder concurrirende) Umstände bedingt werden:

a) Spontane oder artificielle Elimination des Giftes während des Lebens.

Erbrechen ist ein nicht eben seltenes Symptom der Blausäurevergiftung, das sehr wohl geeignet ist, das Gift zum grossen Theile wieder zu entfernen, so dass der Nachweis in den Leichentheilen ein negatives Resultat liefert; ebenso muss an die Darreichung eines Brechmittels oder Anwendung der Magenpumpe bei negativem Ausgang der Expertise stets gedacht werden. Die bei rechtzeitig gestellter Diagnose wohl nur selten, eher bei Verwechslung mit Apoplexie gelegentlich angewendete Blutentziehung wird begreiflicher Weise auf die mechanische Elimination des Giftes nur sehr geringen Einfluss äussern können.

b) Die chemische Qualität des Giftes kann durch therapeutische Massnahmen modificirt werden.

Ohne auf die Therapie der Blausäurevergiftung einzugehen, weil dieselbe den Gerichtsarzt als solchen nichts angeht, müssen hier

doch diejenigen Mittel namhaft gemacht werden, die möglicher Weise den Character der verschluckten Blausäure in einer für die chemische Untersuchung verhängnissvollen Weise verändern können. Da in dieser Hinsicht die früher üblichen Inhalationen von Ammoniak (1:12) und Chlorwasser (1:4), auch die Darreichung von unterchlorigsaurem Natron und Jodwasser (Sonnenschein l. c. 160) gewiss keinen erheblichen Einfluss auszuüben im Stande sind, weil die event. sich bildenden Verbindungen der Analyse keine Schwierigkeiten bieten (cf. Eulenberg l. c. 466 ff.), so würde hier nur auf die „Eisenbehandlung“ Rücksicht zu nehmen sein, welche, schon 1809 von Jttner vorgeschlagen, neuerdings wieder von Smith¹⁾, (V.-Hirsch J. B. 1866 I. 307), de Savignac²⁾ (ibid. 1867 I. 483), Eulenberg³⁾ (l. c. 496) und Duflos⁴⁾ (l. c. 3 und 194) aufgenommen wurde und zwar mit nicht sehr wesentlichen Modificationen. Alle diese Verfahren, gegen welche sich übrigens der principielle Einwand des unumgänglichen Zeitverlustes erheben lässt, laufen auf die Bildung ungiftigen Doppelcyanüre hinaus: a priori ist aber nicht zu entscheiden, wann das eine oder andere sich bilden wird. Da für die chemische Expertise das ausführlich besprochene Verhalten dieser Verbindungen ziemlich gleichbedeutend, da ferner von dem das Antidot ordinirenden Arzte stets die entsprechenden Aussagen zu Protokoll stehen und dem Experten die nöthigen Anhaltspunkte geben werden, so genügt es, auf diese mögliche Fehler- resp. Verlustquelle aufmerksam zu machen.⁵⁾ Die in der neueren Zeit in den Vordergrund getretene viel angefochtene Behandlung mittelst künstlicher Respiration und Atropin (Preyer), sowie die Anwendung von andern „Reizmitteln“ hat begreiflicher Weise auf die Nachweisbarkeit der Blausäure keinen Einfluss.

-
- 1) Eine Doppelmischung aus $\left\{ \begin{array}{l} 37 \text{ gtt. Liqu. Ferr. sesquichl.} \\ 1.5 \text{ Gr. Eisensulphatkrystallen} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{in 15 Gr.} \\ \text{Wasser.} \end{array}$
und 4.75 Gr. Soda in 15 Gr. Wasser,

soll 200 Tropfen 20% Blausäure unschädlich machen; später empfahl derselbe Magnesia calcinata (3.75—7.5 Gramm Eisenchlorid (16 gtt.) und grünen Vitriol (0.75 Gramm.)

2) Angeblicher Erfolg durch das leicht zu beschaffende, weil officinelle Ferr. sulphur. oxydulat in einem von Husemann rücksichtlich der Reinheit des angewendeten KCy bezweifeltem Falle.

3) Eisenvitriol und Magnesia usta, zunächst bei Chlorcyanvergiftung gleichzeitig mit alkoholischen Inhalationen empfohlen.

4) Gemisch aus hydratischem Schwefeleisen und Magnesiahydrat mit Eisenoxydulhydrat, auch für viele andere Vergiftungen brauchbar.

5) Das an sich giftige Silbernitrat würde Cyansilber geben, welches durch schwache Säuren zerlegt wird (Husemann); Zinkvitriol ist in einem nicht letal verlaufenen Falle von Wassam (Schmidt's Jahrb. 165 p. 20) ordinirt: das sich bildende Cyanzink ist ebenfalls leicht zersetzbar.

c) Einfluss der postmortalen Processe der Fäulniss und Verwesung auf den Nachweis der Blausäure. —

Es lässt sich in keiner Weise principiell feststellen, wie lange nach dem Tode der chemische Nachweis der Blausäure noch möglich sei: die längste Frist ist nach Taylor (l. c. III. 143, Fall Montgomery) 17 Tage gewesen, einige weitergehende Beobachtungen erklärt dieser Autor für unzuverlässig. Auf der andern Seite ist es aber schon nach 4 Tagen, allerdings bei einer Temperatur von $+10^{\circ}$ R. und begonnener Fäulniss der Leiche nicht möglich gewesen, den chemischen Beweis zu erbringen (cf. Fall 288 bei Casper-Liman). v. Hasselt und ihm sich anschliessend Husemann rechnen als mittlere Frist für beerdigte Leichen 8—10 Tage, für unbeerdigte 3—4 Tage mit dem Zugeständnisse, dass „gewisse Bedingungen“ diesen Termin eventuell prolongiren können; das Gegentheil dieser günstigen Momente würde ein noch früheres Verschwinden der Blausäure für den untersuchenden Chemiker bedingen. Tardieu, welcher mit grosser Bestimmtheit den Pflanzenalkaloiden unter den organischen Giften auf Grund ihres chemischen Characters eine grosse Resistenzkraft gegen die Angriffe des Fäulniss- und Verwesungsprocesses vindicirt, lässt im speciellen Theile seines Werkes diese Frage rücksichtlich der Blausäure unbeantwortet; es erscheint aber a priori wie auf Grund der vorliegenden Erfahrungen gerade für diese Substanz und die sie enthaltenden Verbindungen eine specifische Widerstandskraft gegen den postmortalen Auflösungsprocess sehr unwahrscheinlich; dazu kommt noch, dass die in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nächste Applicationsstelle für dieses Gift, der Magen, gerade besonders früh am Verwesungsprocesse sich betheiligt. Da nun alle daraufhin untersuchten Gewebe und Körpertheile¹⁾ nach erfolgter Ingestion von Blausäure sie wieder haben auffinden lassen, wenn auch mit wechselnder und unter den Autoren noch controverser Leichtigkeit, — würde, bei negativen Resultat einer Untersuchung auf Blausäure im Mageninhalt, successiv die Prüfung auf diese Substanz in den übrigen Organen zu erfolgen haben. Entsprechend den von Casper-Liman mitgetheilten Eigenthümlichkeiten der Einzelorgane rücksichtlich ihres Verhaltens gegen den Fäulnissprocess würden Milz, Leber, Hirn, Herz und Lungen getrennt der chemischen Untersuchung und zwar in dieser Reihenfolge zu unterwerfen sein; in Fällen, wo es sich um eine späte Expertise handelt, also z. B. bei exhumirten Leichen, darf das negative Gutachten nicht eher als beweiskräftig angesehen werden, als der

1) Auf Grund des specifischen Geruchs im Athem und Schweiss ist eine Elimination durch Lungen und Haut behauptet: in den Excreten ist sie nicht gefunden (Hermann l. c. 297.)

Nachweis nicht erbracht ist, dass alle diese Theile keine Blausäure enthalten. Ob nicht bei grosser Wichtigkeit des Falles, also speciell beim Giftmord, noch weiter zu gehen ist und schliesslich auch die bei Casper-Liman l. c. II. 54, 12—17 aufgeführten, der Fäulniss den stärksten Widerstand leistenden Leichentheile — Harnblase, Pancreas, Zwerchfell, Blutgefässe event. der Uterus — getrennt der Destillation zu unterwerfen seien, wage ich nicht zu entscheiden. Die Erfahrungen über die spätesten Termine möglichen chemischen Nachweises können in dieser Beziehung um so weniger die Nothwendigkeit einer so weitgehenden Untersuchung beseitigen, als keineswegs in allen Fällen die Expertise so weit ausgedehnt zu sein scheint. Für die gewöhnlichen Fälle von Legalsection schreibt das Regulativ die Asservirung der Brustorgane, der Blase, des Pancreas, Zwerchfell (ev. Uterus) und des Hirns gar nicht vor, wenn es sich um supponirte Vergiftung handelt (§. 22 pag. 23 al. 2).

Ist es nun in erster Linie wahrscheinlich, dass die Auffindbarkeit resp. das Verschwinden der Blausäure in den Leichentheilen von der Resistenz des als Untersuchungssubstrat dienenden Leichentheiles beeinflusst werde, so muss weiterhin darauf aufmerksam gemacht werden, dass alle die Fäulniss begünstigenden Momente — also Luftzutritt, Feuchtigkeit und Wärme — ceteris paribus dem Verschwinden der Blausäure als solcher Vorschub leisten und ihre Umwandlung in Rhodanammonium begünstigen werden; eine Thatsache, auf die auch von Casper-Liman ausdrücklich aufmerksam gemacht wird (l. c. II. 525; das nöthige Ammoniak und den Schwefelwasserstoff liefert der putride Zersetzungsprocess). Es drängt sich hier die Frage auf, ob der Expert auf die Nachweisung dieses Körpers hin berechtigt sei, die Einführung von Cyanpräparaten in den Organismus als erfolgt zu bezeichnen; Taylor (l. c. III. 153) hat diese Frage beleuchtet und einschlägige Experimente angestellt. In die Eingeweide plötzlich gestorbener Personen wurden 3.75 Gr. einer $3\frac{1}{2}\%$ Blausäure (also 0.13 Gr. wasserfreier) gebracht: nach 8 Tagen versagte das Silberreagens, nach $3\frac{1}{2}$ Monaten liessen sich dagegen im Alkoholextract noch die Reactionen der Rhodansalze mit positiven Erfolg anstellen. Während Taylor nun auf Grund des normalen Vorkommens von Rhodanverbindungen im Organismus (s. o.) und auf die Möglichkeit hin, dass Rhodan ein Zersetzungsproduct des normalen Organismus sein „könnte“, die Beweiskraft dieses Versuches als eine sehr beschränkte bezeichnet, ist eine Notiz von Herapath aus dem Chemist 1854 p. 321, worin er behauptet, Rhodanwasserstoffsäure nach Vergiftung mit bitteren Mandeln zwar nicht im Magen, aber doch im Blute gefunden zu haben, als ein Beweis für die späte Auffindbarkeit in verschiedene Lehrbücher übergegangen (v. Hasselt, Husemann p. 195).

Zur Entscheidung der Frage scheint die Anstellung einer in Vor-

bereitung befindlichen Versuchsreihe erforderlich, welche erstens die Bildung von Rhodanverbindungen unter dem Einflusse der Fäulniss überhaupt, den Termin des Auftretens und die Quantität der gebildeten Producte: zweitens die Beeinflussung dieser gewissermaassen normalen Vorgänge unter dem Einflusse vorheriger Einführung von Blausäureverbindungen zu eruiren, schliesslich aber zur Ausschliessung aller Einwände Controlversuche mit einigen andern Substanzen, darunter den ungiftigen Doppelcyanüren, zu umfassen hätte. Die wesentlichste technische Schwierigkeit scheint mir in dem Auffinden einer Methode zur quantitativen Bestimmung der gebildeten Rhodanverbindungen zu liegen, (nach vorgängiger thunlichster Isolirung derselben): da aber das Rhodanammonium, welches zunächst hier in Frage kommt, ein lösliches krystallisirbares Salz ist, würde diese Schwierigkeit vielleicht zu überwinden und eventuell in der so charakteristischen Eisenreaction das Princip einer Titrirungs- oder colorimetrischen Methode zu gewinnen sein ¹⁾. Mit der Nachweisung ingerirter Blausäure als Rhodanverbindung in gefaulten Leichentheilen, die ja vorläufig als forensisch verwerthbares Kriterium noch vollständig hypothetisch, würde die Aufgabe des chemischen Experten gegen den heutigen Standpunct erweitert, aber wahrscheinlich auch abgeschlossen sein: die weitere Zersetzung des Rhodans unter dem Einflusse des fortschreitenden Verwesungsprocesses wird wohl keine greifbaren und durch charakteristische Reactionen gekennzeichnete Umsetzungsproducte mehr liefern. — — Die von Schauenstein (Pr. V. I. Schr. 1857 p. 99) 20 Stunden p. m. ²⁾ constatirte Umwandlung in ameisen-saures Ammoniak ist eine dem längst bekannten Vorgange derselben Umsetzung unter dem Einflusse von Alkalien und Säuren analoge ³⁾, forensisch nicht verwerthbare Thatsache.

d) Es ist noch die Frage aufzuwerfen, ob der chemische Character des ingerirten Blausäurepräparates auf die zeitliche Begrenzung der Auffindbarkeit einen Einfluss auszuüben im Stande sei. Wenn die Flüchtigkeit und die Leichtigkeit, eine Verbindung mit den Fäulnissproducten (NH_3 , H_2S) einzugehen, die mechanische Elimination

1) Nach Abschluss dieser Arbeit theilte mir Dr. F. Fischer gelegentlich mit, dass er bereits vor einigen Jahren (Dinglers polyt. Journal Bd. 210) eine colorimetrische Bestimmung von Rhodanammonium in Brunnenwasser, welches durch den Ablauf der hannoverschen Gasfabrik verunreinigt war, ausgeführt babe. Hera-path hat (Journal f. pr. Chem. 60. 242) eine colorimetrische Bestimmungsmethode der Blausäure, welche auf der Farbenintensität einer Eisenrhodanidlösung beruht, angegeben cf. Fresenius quantitative Analyse, sechste Aufl. I. 493).

2) Struve l. c. behauptet, faulendes mit Cyankalium versetztes Fleisch liefere Blausäure und keine Ameisensäure.

3) $\text{CNH} + 4 \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{O NH}_2$.

der freien Säure resp. ihre Umwandlung in Rhodanverbindungen begünstigen müssen, damit also den chemischen Nachweis unmöglich machen, so werden die stabilsten oder diejenigen Verbindungen, in welcher die Blausäure bereits chemische Affinitätswirkungen erlitten hat, am längsten nachweisbar bleiben; daraus erklärt sich die grössere Persistenz des Cyankalium in den Leichentheilen. — Die Ansicht Sonnenscheins, dass im unreinen Bittermandelöl eine nicht bloss mechanische Verbindung zwischen den Benzoylhydrür und der Blausäure existire — die Beobachtung Taylors, dass aus der öligen Lösung Blausäuredämpfe minder leicht entweichen, als aus der wässrigen — der Ausspruch Duflos' „die Blausäure könne in den destillirten Wässern mehr oder weniger in einem latenten oder verlarvten Zustande sich befinden“ — lassen es a priori wahrscheinlich sein, dass die Nachweisbarkeit der Blausäure bei stattgehabter Ingestion eines dieser Präparate eine länger dauernde sei. Es ist vielleicht sehr gewagt, in dieser Hinsicht den Fall 288 des Casper-Liman'schen Handbuchs — Ingestion von Cyankalium, Nachweis negativ, 4 Tage p. m. T. + 10° R. — und 290 — Ingestion von Bittermandelöl, Nachweis positiv, 4 Tage p. m. T. + 5—8° R. — sich gegenüberzustellen: da aber bei beiden „begonnene Fäulniss“ bemerkt wird, ergiebt sich vielleicht eine grössere Persistenz des Oeles auch dem Salze gegenüber. Eine experimentelle, relativ leicht ausführbare Prüfung dieser Verhältnisse würde vielleicht ganz interessante Gesichtspunkte ergeben. —

e) Die Mangelhaftigkeit des technischen Verfahrens und dadurch bedingte Unauffindbarkeit der einverleibten Blausäure kann sowohl dem Gerichtsarzte wie dem Chemiker zur Last fallen. Die unendliche Subtilität, mit der alle forensischen Expertisen im Laboratorium anzustellen sind, das stete Operiren, wenn ich so sagen darf, mit gedecktem Rücken für den Fall eines Verlustes bedingen wesentlich den Erfolg. — Die Obducenten ihrerseits werden durch stricte Befolgung der von Casper-Liman (l. c. II. 525) gegebenen Rathschläge für die möglichste Integrität der asservirten Leichentheile durch hermetisches Verschliessen der Gefässe resp. Zusatz chemisch reinen Alkohols (den der Chemiker, welcher die Expertise übertragen erhält, in verschlossenen mit seinem Namen versehenen Flaschen zu liefern hätte) zu sorgen haben; das Gericht endlich wird bei supponirter Blausäurevergiftung die schleunigste Uebermittlung der Untersuchungsobjecte an den chemischen Sachverständigen sich zur Pflicht machen müssen.

4) Ist die gefundene Blausäure das einzige nachweisbare Gift? welches andere ist vorhanden? in welcher Menge?

Diese Frage kann bei den seltenen Fällen ¹⁾ „complexer Vergiftung“ dem Experten vorgelegt werden; eines Eingehens auf dieselbe bedarf es nicht, weil die Methode zur Aufsuchung der Blausäure in keiner Weise die Untersuchung auf alle andern chemisch nachweisbaren Gifte präjudicirt. Bei der Intensität der Giftwirkung ist der Expert berechtigt, als wesentliche Todesursache die Blausäure anzusprechen, wenn solche in irgendwie erheblicher Menge neben andern Giften gefunden wird.

Nachdem ich im Vorstehenden die Blausäure und Cyankaliumvergiftung vom forensischen Standpuncte in ihren Hauptzügen skizziert habe, wende ich mich zur Besprechung der Nitrobenzolvergiftung.

Nach bereits erfolgter Heranziehung der aetiologischen Momente, welche bei der Nitrobenzolvergiftung in Frage kommen, bleibt nur noch die Symptomatologie

die pathologische Anatomie und

der chemische Nachweis

gedachter Intoxication zu behandeln. In Beziehung auf die Differentialdiagnose von andern natürlichen und gewaltsamen Todesarten kann auf das bei der Blausäurevergiftung beigebrachte Material verwiesen werden.

Bei der Kleinheit des Beobachtungsmaterials habe ich geglaubt, einigermaassen zuverlässige Schlussfolgerungen nur auf Grund einer möglichst vollständigen Beibringung desselben ableiten zu können. In den hier folgenden Tabellen finden sich sämtliche, in der Literatur verstreute, mir im Original oder in zuverlässigen Referaten zugänglich gewesenen Vergiftungsfälle (A. 1—42) und Versuchsreihen an Thieren (B. 1—10) kurz zusammengestellt und zwar in chronologischer Reihenfolge nach dem Jahr der Publication.

[Ewald führt in seinem Literaturverzeichniss (Berl. klin. Wochenschr. 1875 Nr. 1) eine Reihe wohl nicht hieher gehöriger Fälle auf: Streeter M. Times and Gaz. 1854 Dec. 16 (Erkrankung eines Kindes nach Genuss von Sago, der nach essential oil of bitter almonds d. h. Bittermandelöl, roch); Shorts, (nach dem Urtheil der Referenten bei V.-Hirsch 1868 I. 385 und Wiggers-Husemann Jahresber. 1868 p. 490 betr. der Fall eine Blausäurevergiftung); Barkley, Lancet 1866 März 10 (Selbstvergiftung mit Bittermandelöl). Die von ihm citirten Fälle Ellis und Huseband sind nicht auffindbar.

1) cf. Taylor l. c. II. 146; Tschepke Deutsche Klinik 1861, Nr. 10 — Nicht tödliche Vergiftung trotz successiver Einverleihung von 0.5 Gr. Strychn. nitr. in 30 Gramm aq. am. amar; 0.6 Gramm morphii acetic. in demselben Menstruum und Inhalation von 7,5 Gramm Chloroform. (sic!)

Derselbe beanstandet die Aufnahme der Treulich'schen Fälle (9–12) und der einen Beobachtung von Letheby und bezieht sich bei der Ausmerzung der letzteren irrthümlich auf Müller, welcher gerade die Conformität mit seinem Falle betont, statt auf Schenk cf. V. J. S. f. g. M. N. F. IV. 344 und 335. — Die von Treulich beobachteten örtlichen Erscheinungen lassen sich ganz leicht auf Unreinheit des Präparates beziehen, die Magenschmerzen sind auch in 7. und 15 verzeichnet: das Erbrechen trat (in 12) auch erst nach 2 Stunden auf, hat also kein abweichendes Verhalten gezeigt. — Letheby ist übrigens nur für die Sectionsprotokolle persönlich verantwortlich, weil er in diesen Fällen, von denen der eine durch Mackenzie publicirt wurde, nur als gerichtlicher Expert fungirte.

NB. Die Dosen in der 5. Columnne sind möglichst approximativ auf Grammen berechnet, wo andere Angaben vorlagen.

A. Klinische

Nro.	Name	Alter	Ge- schlecht	Dosis	Art der Application	Zeit bis zum Eintritt der Erscheinun- gen	Symptoma-
1	?	junger Bursche	♂	?	per os (Säugen an einem Ge- fässe voll Nitrobenzin)	etwas nach- her	Auffälliges Aussehen, nur Klagen über heit; Coma rasch zunehmend, weder
2	?	43	♂	grössere Menge	Inhalation, der Stoff war über die Klei- der geschüt- tet	„bald“	Zunächst nur Schläfrigkeit, dann schwankender Gang, nach 5 Stunden
3	?	?	♀	?	per os und Inhalation (Flüssigkeit diente zur Pastetenbe- reitung)	?	Prickeln auf der Zunge, veränderter Uebelkeit: bot das Bild der Blausäure- Gesichtszüge bleich, geisterhaft, Lippen freiwilliges Erbrechen nach Bittermandelöl
4	D.	19	♂	ein Theelöf- fel voll (ca. 5 gr.) mit Wasser	per os	ca. 1 Stunde	Zuerst nur schläfrig: legte sich nach spiration schnarchend, wodurch die den nach der Vergiftung Status praesens: Haut fahl, Athem schnarchend, müh- Mund fest geschlossen, Lippen bläulich; täten schlaff, (kurz vorher waren die mandelgeruch. Die Contraction der Masseteren liess ein. Die bulbi bewegte sich stunden- links. Unter zunehmender Dyspnoe bei Pulse trat der Tod ein.
5	J. K.	18	♀	ca. 10 gr. (2½ Dr.)	per os	ca. ¼ Stunde	Erbrechen, Schwindel, Bewusstlosig- Gesicht gedunsen, bulbi prominent, Pu- mässig, etwas erschwert, Rasselgeräusche benommen, Reflexerregbarkeit vorhanden, und Zimmerluft stark nach bitterm Man- Vergiftung nochmaliges Erbrechen, nach Coma. K. war noch nach 24 Stunden und hatte Erosionen an den Schleim-
6	?	?	♂	?	per os gerieth beim Abheben in den Mund	2 Stunden	Kopfweh, Schwindel, lallende Sprache, Bewusstlosigkeit, convulsische Zuckun- der Sphincteren, Erbrechen bittermandel- tion, anfangs tief, stürmisch, beschleu- wurde später ruhiger; die zuerst gesun- Tode. P. 136. Constante Rotation der Verengerung der Pupillen. Tod unter
7	de B.	?	♂	guter Schluck aus einem Fläschchen mit Mirbanöl	per os	?	Zuerst blass, verstört, unsichere Be- Angstgefühl, nach Einflössen von Thee Massen, bald Steigerung der Erschei- später fand R. den Pat. in tiefstem Coma weiten Pupillen, kühler Haut, schwerer kleinen beschleunigten Pulse, ohne erregbar, die Zimmerluft und der Athem
8	?	?	?	?	?	?	?
9	?	?	♂	?	per os	?	Brennen im Munde, sofortiges Aus-
10	?	?	♂	etwa ½ Fin- gerhut voll	per os	unmittelbar	Zuerst gewisses Wohlbehagen, dann Ohrensausen, auf Darreichung von Geruch nach bitterm Mandeln, keuchende erweiterung, Schwindel, Kopfschmerz: sinken unter Bewusstlosigkeit, die 10 Mi- Convulsionen des ganzen Körpers, mit bei wieder aufgehobenem Bewusstsein; Besserung. Noch am dritten Tage

Casuistik.

tologie	Ausgang	Behandlung	Literarischer Nachweis, Beobachter und Jahr	Bemerkungen
Schläfrigkeit und Gefühl der Trunken-Erbrechen noch Convulsionen.	Tod nach 12 Stunden	?	Med. T. und G. 8. März 1862 Mackenzie	Letheby fungirt als Expert.
Röthung des Gesichtes, Benommenheit, tiefer Schlaf, Coma.	Tod	?	Bergmann, Prager V. J. S. vol. 88 p. 109. 1865.	Beobachter: Letheby.
Geschmack, Gefühl von Trunkenheit, vergiftung: Augen glänzend, gläsern, und Nägel dunkelroth, Sensorium frei, riechender Massen.	Genesung nach längerer Zeit.		Canstatt's J. Ber. pro 1864 Bd. VII. p. 39 (Referat)	Beobachter: Taylor.
einer Stunde zu Bett, bald darauf Re-Angehörigen aufmerksam wurden. 3 Stunden, Pupillen mässig erweitert, reagirend. Puls voll, 110 in der Minute. Extremitäten krampfhaft flectirt, starker Bitter-	Tod nach 27 Stunden	Stimulantia (Aether auch subcutan). V. S. (300 gr.) Brechmittel	V. J. S. f. g. M. N. F. IV. 341. Müller 1865	Näscherei. Das Aderlassblut war tintenartig schwarz, gerann langsam, zeigte keinen Bittermandelgeruch.
allmählich nach, es trat starker Schweiss lang ziemlich rasch von rechts nach dauerndem Coma und undulirendem	Genesung	Kälte, Ammoniak, Essig, Senfspiritus. V. S.	V. J. S. f. g. M. N. F. IV. 327. Schenk 1866	Absichtl. Vergiftung. K. war im 5. Monat schwanger, abortirte nicht. Das Aderlassblut gerann nicht, war ein dicker braunschwarzer Brei.
keit. Haut, Nägel und albuginea livid, pillen weit und starr, Respiration regel-in den Bronchien; Sensorium höchst bisweilen tonische Reflexkrämpfe. Athem deln riechend. 8 1/2 Stunden nach der einer halben Stunde Erwachen aus dem cyanotisch, klagte über Kopfschmerzen häuten.	Tod nach 25 Stunden	?	V. H. J. Ber. pro 1867 I. 464 Kreuser	
Uebelsein. Blässe, livide Färbung, bald gen, Pupillenerweiterung, Incontinenz artig riechender Massen. Die Respiration, von brüllenden Lauten begleitet, keine Körpertemperatur stieg vor dem bulbi von rechts nach links, zuletzt opisthotonischen Krämpfe.	Tod nach 4 Stunden	Ammoniak. V. S. 120 gr.	Deutsche Klinik 1868 p. 169 Riefkohl	Selbstmord. de B. hatte durch Naschen vorher schon die vergiftende Kraft erprobt (sic). Aderlassblut floss langsam, war kaffeebraun.
wegungen, Schmerz in der Magengegend, Erbrechen bittermandelartig riechender ungen, Bewusstlosigkeit. Eine Stunde mit lividem Gesicht, blauen Lippen, mässig langsamer Respiration, unregelmässigem Krämpfe; die Haut war nicht reflex-rothen stark nach bittern Mandeln.	Tod	?	Preyer, die Blausäure II. p. 127. 1869	Selbstmord. Blut roch nach bittern Mandeln, war dunkel, wurde an der Luft heller.
speien.	völl. Genesung	?	9 — 12: V. H. J. Ber. p. 1870. I. 352 Treulich	9 — 12: Das Mirbanöl wurde bei einer Versteigerung als Präservativ gegen Trunkenheit genommen.
Brennen im Schlunde, Brechneigung, Branntwein Erbrechen, bald livor faciei, Respiration, kleiner rascher Puls, Pupilleneine halbe Stunde später Zusammen-nuten dauerte; dann nach Brechmittel Intermissionen zwei Stunden dauernd nach sechsstündiger Dauer des Coma Appetitlosigkeit und Schwere im Kopfe.	völl. Genesung	Branntwein Brechmittel		

Nr.	Name	Alter	Ge- schlecht	Dosis	Art der Application	Zeit bis zum Eintritt der Ercheinun- gen	Symptoma-
11	?	?	♂	?	per os	unmittelbar	Aehnlicher Verlauf wie 10. Ameisen- Erbrochenes rochen nach bitterm Man- Convulsionen, von Schäumen des Mundes
12	?	?	♂	ganzes Branntwein- glas voll	per os	nach 2 Stun- den	Magenbeschwerden, Erbrechen. Pat. Morgen todt gefunden.
13	R.	35 1/2	♂	Rest in einem zu verladen- den Ballon mit Nitro- benzin	per os	ca. 1/2 Stunde	Auffällig blaue Farbe des Gesichts. Kind im Schlitten, legte sich dann schla- dann nicht wieder munter zu bringen, Anfang an starker Bittermandelgeruch: im Coma.
14	?	?	♂	3 Quentchen (= 5 grm.)	per os	?	?
15	M. G.	19	♂	1/3 einer Weinflasche, welche ent- hielt: 20 gtt. Mirbanöl 1 Th. Alcohol 2 Th. Wasser	per os	ca. 1/2 Stunde	Cyanose, 1/2 Stunde später Erbrechen mit Händen und Armen; Wiederkehr des 1 1/2 Stunden, mehrfaches Erbrechen nach Vergiftung Aufnahme in das Hospital. schwach, unregelmässig, Bewusstlosigkeit, Haut graublau, an Händen und Füßen ziemlich weit, schwach reagirend. Bulbi drehend; exquisiter Bittermandelgeruch Vorübergehende Besserung nach den wieder somnolenter, künstliche Respira- dilatation.
16	?	?	♂	?	Inhalation, Ueberschüt- ten der Kleider	nach höchstens 4 Stunden	Blässe und Cyanose des Gesichtes; halbes Coma, Lividität des ganzen Kör- Erweiterung der unbeweglichen Pupillen, mehrfaches Erbrechen. Coma mehr als den im Zimmer starken Bittermandel-
17	?	?	♂	?	Inhalation von in dem Arbeitsraum verschütte- ten Nitro- benzin	?	Blässe; blaue Farbe des Gesichtes; leicht cyanotisch.
18	?	27	♂	Fingerhut eines Gemi- sches von: 8 Nitrobenzol 4 Zimmtöl 4 Nelkenöl 56 Spiritus	per os	1/2 Stunde	Taumeln. Erbrechen bittermandel- wurde die Sprache unarticulirt, das aus. Collapsercheinungen. Augen un- etwas erweitert; Kiefer krampfhaft auf- Respiration schnaubend, unregelmässig. wobei der Kopf nach hinten links ge- der Excremente, Puls langsamer und Schweiss. Nach 4 Stunden Beginn der dig war.
19—36			♂	18 Mann zu- sammen eine halbe Wein- flasche, also ca. 20—25 gr. per Mann	per os	15—20 Minu- ten	Scharfer bitterer Geschmack, allge- der Gang und Neigung zum Hinfallen, 1/2 Stunde waren acht bewusstlos, die blauen Gesichtern, stark injicirten Augen halb der Sprache beraubt auf und nieder.— Erbrechen. Die Massen und die Ex- mandelöl, die Kranken wälzten sich hatten tetanische und klonische Convul- des Bewusstseins. Bei den schwersten tanus des Rumpfes und der Beine, mitäten, welche dem Thorax anlagen. erweitert, reactionslos, die Bulbi rotirend, Gesicht verfallen, blaugrau gefärbt, dem Munde, röchelnde unterbrochene bar, Haut kalt. Schweiss im Gesichte, Auf dem Transporte in das Lazareth sich; einer der leichteren Fälle exacer- starb ein zweiter, der von Anfang an bewusstlos im Lazareth an, und erwach- einige sogar erst am andern Morgen aus bis zum andern Morgen gesteigert, war

tologie	Ausgang	Behandlung	Literarischer Nachweis, Beobachter und Jahr	Bemerkungen.
kriechen unter der Kopfhaut, Athem und deln. Bewusstlosigkeit dauerte 8 Stunden. begleitet.	völl. Genesung	Brechmittel		
gieng zu Bett und wurde am andern	Tod	?		Potator.
R. ass mit Appetit, gieng aus, fuhr ein fen, was er gewöhnlich Mittags that, war stöhnte, schüttelte die Arme etc. Von Erbrechen auf saures Gurkenwasser, Tod	Tod nach 5 Stunden	Saures Gurkenwasser	V. J. S. f. g. M. N. F. XIII. 41 Lehmann 1870	
	Tod nach 8 Stunden	?	Archiv d. Pharmacie 196. 257 A ã. 1870	Als Ernüchterungsmittel genommen.
und Leibschmerz, Umfallen, Zuckungen dabei verlorenen Bewusstseins nach Brechmittel. Ca. 4 Stunden nach der St. praes.: Körper kühl, Puls 100, Trismus, Nackenstarre, Arme flectirt; cyanotisch. Lider geschlossen, Pupillen sich constant nach innen und aussen im Athem; spontane Kothentleerung. angewandten Mitteln. Nach 1/2 Stunde tion erfolglos, Tod unter starker Pupillen-	Tod nach 9 1/2 Stunden	Brechmittel Chlor- und Ammoniakwasser, künstl. Respiration, Transfusion von 60 gr.	Archiv der Heilkunde XII. 320 Bahrdt 1871	Zweck war die Fabrikation eines Mandelschnapses gewesen.
nach 8 Stunden schwereres Unwohlsein; pers, voller langsamer Puls, Dyspnoe, Schweiß; später beschleunigter Puls, 12 Stunden anhaltend; noch nach 17 Stunden geruch.	Genesung	Brechmittel, starke Excitation (u. A. auch Ammoniakklystiere)	V. H. J. Ber. 1872- I. 373 Clifton Wing	Ein anderer blieb unter denselben Einflüssen gesund.
mehrere Tage schwindlich. Lippen	Genesung	?	ibidem	Zwei andere Arbeiter blieben gesund.
artig riechender Massen. Gleich darauf Gesicht bläulich, kalter Schweiß brach beweglich, halb geschlossen, Pupillen einandergedrückt. Puls schwach, 65—70. 2 Stunden nach der Intoxication Krämpfe, dreht wurde, unwillkürlicher Abgang schwächer, Sopor tiefer, klebriger Besserung, die andern Tage vollständ-	Genesung	Reiben mit Spir. camph.; Inhalation von Ammoniakdämpfen, Später innerlich Campher in schwarzem Kaffe	V. H. J. Ber. p. 1873. I. 384 Wiggers J. Ber. p. 1873. 548 Svederns	Versehen.
meines Unbehagen, Schwindel, taumelnde blaue Färbung des Gesichtes. Nach ca. übrigen wassen und standen mit grauemher, wenige giengen wankend und Bei den schwereren zum Theil spontanes spirationsluft rochen stark nach Bitter- ächzend und stöhnend auf dem Boden, sionen und zeigten fast völligen Verlust Erkrankungen zeigte sich Trismus, Te- krampfhaft Flexion der oberen Extre- Die Augen halb geschlossen, die Pupillen die conjunctiva bulbi stark injicirt, das Lippen intensiv dunkelblau, Schaum vor Respiration, Puls unfehlbar und unzähl- Nägel dunkelblau.	In zwei Fällen Tod nach 4 Stunden; bei den übrigen Genesung: nach 11 Tagen = 6 12 13 19 23 je 2 nach 12 Tagen einer, der als- bald wieder er- krankte; bei ei- nem ist keine Angabe gemacht.	Méchanischer Brechreiz, Liq. amm. caust. Aq. chlori, Kalte Be- giessungen, künstl. Respiration	Helbig; Deutsche mili- tärärztl. Zeit- schrift I. 1. p. 36 ff. 1873.	Am 23. Oct. 1870 auf einer Feldwache vor Paris vorgefallen. Die beiden Todesfälle betrafen einen 23 3/4 jäh- rigen Mann und einen Landwehrmann; der als- bald wieder Erkrankte war Potator. Die Flüssigkeit wurde als Nitrobenzin erkannt; (wie? ist nicht ange- geben).

Jüdeil, Vergiftung mit Blausäure.

Nr.	Name	Alter	Ge- schlecht	Dosis	Art der Application	Zeit bis zum Eintritt der Erscheinun- gen	Symptoma-
37	?	22	♀	4 gr.	per os	1/2—3/4 Stun- den	Die Zunge, die Ohren, das Zahnfleisch am andern Tage noch blau, ebenso per- Tage. Kopfschmerz, Schlagsucht, Benommen- Livide gleichmässige Färbung der Haut- oberen und unteren Extremitäten, sowie Fingerdruck fahl weisser Farbe vorüber- Lungenemphysem auftretende aussah. inhalt und der Expirationsluft. Pupillen klein, weich, R. 18, regelmässig, von erregbarkeit ungestört, Reaction auf nur leichte Kopfschmerzen nachbleibend.
38	?	18	♀	gegen 10 gr.	per os	1/2—3/4 Stun- den	Abweichend von Nro. 37: T. 36,5, tonische Krämpfe der oberen Extremi- winden waren; Ellbogen- und Finger- nach 12 Stunden erfolgte Erwachen aus die Blaufärbung persistirten bis zum Urin per Katheter nach 6h. entleert, lenkte die Polarisationssebene nicht ab. zucker, nach 8 und 12 St. entnommener Schröpfblut, 24 Stunden nach der aber spectroscopisch wie microscopisch
39	L. S.	7	♂	Satz von 3 Esslöffeln aus einer 7 Wo- chen vorher bereiteten Mischung von Wasser, Weingeist, Mandelgeist, Syrup, Branntwein- farbe, Zucker	per os auf einmal	ca. 3 Stunden	Erbrechen mit starkem Bittermandel- ächzte und sprach nicht mehr;“ ein giftung „total betrunken.“
40	?	40	♂	Nach ihm 150 gr. nach dem Besitzer 4—500 gr. eines mit 1/20 Nitrobenzol denaturirten Spiritus	per os in zwei Por- tionen	ca. 5 1/2 Stun- den	Wurde bewusstlos gefunden und in nur seine Gesprächigkeit, dann Trägheit Bewusstlosigkeit, wie bei starker Chloro- cyanotisch, Schaum vor dem Munde, kaum fühlbar, Herztöne schwach, Tem- plerer Weite, starr. Starker, 24 Stunden Expirationsluft. — Nach 17 Stunden
41	?	?	?	?	Einreibung		Lividität des Gesichtes und der Hände, brechen rothgefärbter Massen, Bitter- 4. Tage.
42	?	34	♂	10 gr.	per os	?	Angeblich 1 1/2 Stunde bewusstlos, dann 4 Tagen bläulich aussehend, noch am Expiration zeigend. Im Urin fand sich schwach reducirende Substanz, welche

tologie	Ausgang	Behandlung	Literarischer Nachweis, Beobachter und Jahr	Bemerkungen
und die Lippen waren bei den meisten sistirte, der Bittermandelgeruch mehrere				
heit, Bewusstlosigkeit, Kein Erbrechen. decken, besonders des Gesichtes, der der sichtbaren Schleimhäute, die auf gehend Platz machte und wie bei starkem Intensiver Bittermandelgeruch im Magen mittelweit, gut reagirend, T. 38,2°, P. 124, costalem Typus; Sensibilität und Reflex-Nadelstiche. Nach 5 Stunden Erwachen, Blaufärbung erst am 2. Tage verblassend.	Genesung	Analeptica	Berl. klin. Wochenschrift 1875. Nr. 1 Ewald	37 und 38 sind con. suicid. Die Fälle wurden auf der Frerichs'schen Klinik beobachtet. Der Urin in Fall 37 wurde nach 6 Stunden spontan gelassen, war trübe, 1020 sp. Gew. enthielt eine Substanz; die Kupferoxyd zwar nicht reducirte, aber in Lösung hielt (Traubenzucker oder Inosit?), hatte bis zum 2. Tage Bittermandelgeruch.
P- 108, R. 21. Erscheinungen intensiver, täten, welche passiv schwer zu übergeben fleetirt; keine Convulsionen: dem Coma; der Bittermandelgeruch und dritten Tage. hatte 1,0175 sp. G. reducirte Kupferoxyd, enthielt also weniger als 0.5 % Trauben war bis auf Bittermandelgeruch normal. Vergiftung entnommen, war bräunlich, normal.	Genesung	Magenpumpe, Campherinjectionen, Analeptica und leichte Excitantia	ibid.	
geruch, „das Kind sah starr darein, Arzt fand es 5 Stunden nach der Ver-	Tod nach 10 Stunden	Milch, kalte Umschläge, eine Medicin von unbekannter Zusammensetzung	Wiener med. Wochenschrift 1875. Nr. 12 Scumacher und Spängler	Ca. 7 1/2 Liter Wasser, 1 1/2 L. Spiritus von 40°, für 0,40 „Mandelgeist“; L. sowohl wie die Geschwister hatten mehrfach unbeschadet von dem „nicht aufgerüttelten“ Gemisch getrunken.
das Krankenhaus gebracht; vorher war bei der Arbeit aufgefallen. St. praes.: formnarkose, starker Trismus. Haut Athmen oberflächlich, stertorös: Puls peratur erniedrigt. Pupillen von mittandauernder Bittermandelgeruch der erfolgten die ersten Antworten.	Genesung	Uebergiessungen, Ausspülen des Magens mit Wasser und Ammoniak, schwarzer Kaffee,	Aerztliches Intelligenzblatt für Bayern 1875 Nr. 1 Bruglocher	
Kopfschmerz, Schwindel, Uebelkeit, Ermandelgeruch des Athems bis zum	Genesung		V. H. J. B. p. 1874. I. 483 Limasset	Das Nitrobenzin war als Krätzmittel angewandt.
erweckt, sofort ganz klar, noch nach 5. Geruch nach Bittermandeln bei der nach Behandlung mit Thierkohle eine kein Traubenzucker war.	Genesung	Auspumpen des Magens	Ewald Briefliche Mittheilung 1876	Vom Verf. im Nov. 1875 mit beobachtet, erwähnt in Berl. klin. Woch. 1875. 52.

B. Physiologische

Nr.	Versuchsthier	Angaben über dasselbe	Applicationsart	Dosis	Zeit zum Beginn	bis zum Ende	Symptoma-
1 a	Kaninchen	6 Wochen	innerlich	3 ³ / ₄ gr.	augen-	blicklich	nicht angegeben. Sofort tödt-
b	Ratte		innerlich	4 gtt, nach drei Minuten noch 6 gtt.			Absolut kein Effect.
2	Kaninchen	stark, ausgewachsen	innerlich	30 gramm in 4 Dosen mit 10—15 Min. Pause	1 ¹ / ₂ Minute nach der letzten Dosis	1 Minute nach Beginn tödtlich	Plötzliches Niederstürzen auf Pupille, convulsivische Bewegungen Schwanzes. Betäubender Bittermandelgeruch 14 Tage anhielt: starke Leichen-
3	Hund	mittel-gross	in den Magen	20 Ccm. = 24,18 gr.	einige Stunden	nach 12 St. getödtet	Trägheit, später tiefer Sopor kühler Haut, keine Convulsionen. Subclaviablut rothbraun, noch nach Bittermandelöl riechend, Magen zahlreiche ölige Tropfen lische Reaction.
4 a	Hunde und Katzen		in den Schlund geschüttet oder durch Oesophagalsonde eingebracht	30—60 Tropfen	sehr bald	nach 25 Minuten bis 12 Stunden tödtlich	Vermehrte Speichelsecretion, nach den Hirnerscheinungen: Schwäche der Hinterfüsse, Thiere streckt, steif: dazwischen leb-Strecken des Rückens wie in geberdeien sich verzweifelt, heul-dabei wilde, unregelmässige Herz-fälle pflegte dann plötzlich Coma offen mit stark erweiterten Pupillenpfindlich, alle Bewegungen hordirect in den Tod über. In den Organen findet sich
b	do.		do.	do.	19—72 Stunden	nach mehreren Tagen tödtlich	Geringes Unbehagen nach bald, die Thiere schienen gemattigkeit, die Thiere fielen um fall; danach meist bemerkbare bleibend, in 3—4 Fällen auch die Thiere hilflos dalagen. Verssehr protrahiert, von Zeit zu Zeit ten trat eine Erholung aus diesem In den Organen findet sich
5 a	Hund		Inhalation	10 gr.	1 ¹ / ₂ Stunden		Unvollkommene Anaesthesie, Respiration.
b	do.		per os	5 gr.	unmittelbar	nach 1/2 St.	Spasmus glottidis mit Dyspnoe, Hinterbeine. Nach Erbrechen
c	do.		do.	10 gr.	do.	do.	Dieselben Symptome, etwas Wiederherstellung.
d	do.		do.	8 gr.		durch Nackenstich getödtet	Die Dyspnoe stieg auf das Acus-noch (Totaldosis = 23 gr.) Sec-nach Nitrobenzin riechend; das-im Magen nur Minimum von
6 a	Meer-schweinchen		per os	10—12 gtt.			Lebhafte Bewegung, starkes
	do.		do.	3 gr.	28 Min.	1 ³ / ₄ St.	Zuerst Schaudern, Puls rasch, rechte Seite, einige Zuckungen.
b	Frosch		Auftropfen auf Muskel	einige Tropfen			Völlig effectlos. Electr. Reiz-
	do.		Auftropfen auf das Herz	2—3 Tropfen			Keine Veränderung in der
c	Hund	jung	per os	16 Tage lang je 2—3 gr.			Keine Erscheinungen; wurde Leber, dagegen nicht im Blute, nachgewiesen.

Experimente.

tologie	Beobachter	Jahr	Belegstelle	Bemerkungen
liche Wirkung.	Jones	1857	Lancet, 10 January 1857	Versuche in Longs- dales Fabrik. Abweichendes Referat bei Taylor l. c.
die linke Seite. Erweiterung der gen der Extremitäten und des	Casper	1859	V. J. S. f. g. M. 16. pag. 4.	Section 48 St. p. m. T. + 2—4 R.
ruch in allen Organen, der starre.				
mit langsamer Respiration und	Hoppe-Seyler	1859	ibidem	
nach mehreren Tagen intensiv ebenso alle andern Organe, im von Nitrobenzin, intensiv alka-				
Erbrechen selten, immer erst fast unmittelbar Lähmungen, fielen auf die Seite, Beine ge- haffte Bewegungen der Beine und einem Krampfanfall. Die Thiere ten, athmeten sehr erschwert, action; am Schlusse solcher An- aufzutreten, die Augen blieben len, die Conjunctiva war unem- ten auf. Dieser Zustand gieng	Letheby	1863	Bergmann l. c. 119 Guttmann l. c. 215	Originalarbeiten: Brit. and foreign. med. surg. review. Oct. 1863. London Hospital Re- ports 1865. p. 34.
Nitrobenzol und Anilin.				
dem Einnehmen verlor sich sund. Plötzlicher Eintritt von wie in einem epileptischen An- Schwäche der Hinterfüsse zurück- Parese der Vorderfüsse, so dass lauf weiterhin wie bei a), nur zappelnde Bewegungen: nur sel- erbärmlichen Zustände ein. nur Anilin.				
Schläfrigkeit, etwas behinderte	Charvet	1863	Ann. d'hyg. deux. sér. XX. 298 ff.	Charvet und Bertolus athmeten mehrere Stun- den sehr dichte Nitro- benzoldämpfe ohne den geringsten Schaden ein.
Gang zaudernd, Schwäche der Euphorie. stärker. Anaesthesie. Völlige				
serste, aber das Thier widerstand tion 10 Min. p. m.: Blut schwarz, selbe thun alle andern Organe; Nitrobenzin.				
Speicheln, sonst effectlos.	Bergeron et Olivier	1863	Journal de la physiologie 1863 p. 456	
klein: dann Umfallen auf die Tod.				
barkeit unverändert.				
Action.				
getödtet und in der Milz wie den Lungen und Nieren Anilin				

Nr.	Versuchsthier	Angaben über dasselbe	Applicationsart	Dosis	Zeit zum Beginn	bis zum Ende	Symptoma-
d	Meerschweinchen und Katzen	klein } jung }	Inhalation	Sättigung d. Luft mit den Dämpfen		nach 2—5 Stunden tödtlich	Wanken. Schaudern. Lähmung
e	Hund	gross, stark	innerlich	6 grm., nach 1/2 h noch 4—5 grm.	ca. 1/2 Stunde	am andern Morgen todt gefunden	Aufregung, starkes Speicheln; kein Erbrechen. Nach 40 Minuten complex 6 Min. lang, dann zitternd liegen. Nach ca. 4 Stunden Hinterbeine da: nach 5h 20' brochen. Das Blut war klebrig, von chern waren mit öligen Tröpfchen und Gaumen erschienen veilchen. Anilin wurde überall (durch in Nieren, Lungen und Leber Nitrobenzin war anilinfrei ge-
7 a	Kaninchen	jung	eingeträufelt	etwas über 1 Ccm.	wenige Minuten	am andern Tage	Taumelte, fiel wie verendend fast ohne Reflexerregbarkeit, er- noch am andern Tage sein Futter
b	Hund	mittel-gross	in den Magen injicirt	1 Ccm.			Innerhalb zweier Tage ohne
c	do.	do.	do.	3 Ccm.			Auch ohne wahrnehmbare Fol- Nach 3 Tagen getödtet; Blut Magen enthielt viel desselben in
d	do.	klein	do.	5 Ccm.	nach 1/2 Stunde	nach 3 Ta- gen	Taumeln und Nachschleppen Kopf wackelnd, Kreisbewegungen, Tag continuirlich schlafend, 48 Stunden auf der Seite liegend, starker Dyspnoë Tod. Grosser auf dem Thorax.
e	do.	gross, sehr alt	do.	5 Ccm.	nach ca. 8 Stunden		Taumeln, fester Schlaf bis zum
f	idem	do.	do.	8 Ccm.	20 Minuten	60 Stunden	Das Thier vermag sich nicht dabei doch stets wankend einher, auf die Seite, die Reflexerregbar- dilatirt, starr. Athem und Er- riechend. Coma während der Ende bildet sich eine starke der Hinterbeine aus; allmählicher Die Section von 7d und 7f: neum glatt, glänzend: im Herz- in den Herzhöhlen reichliche dern emphysematös, vorne blut- Ekchymosen und einige kleine farcte zeigend. Sinus der dura benzin durch den Geruch im rathend.
g	Stutenfüllen	4 Monat	in den Magen injicirt	40 Ccm.	1/2 Stunde	nach ca. 18 Stunden tödtlich	Das Thier schwankte und wie gelähmt zusammen. Die wegt, das Aufrichten war un- Vor der Vergiftung: T. 37,9, Eine Stunde nach " T. 36,8, 12 Stunden nach " T. 34,5, Nach ca. 4 Stunden lag das erregbarkeit und in stets zuneh- Seite: der Tod erfolgte in der Section (nach 6—8 Stunden): dem Peritoneum: im Mageninhalt Schleimhaut des Darmkanals Lungen hypostatisch, stellenweise von flüssigem Blut strotzend; intensiv wie das Blut nach Nitro-
8	Katze	jung	Inhalation, zuerst er- wärmte Dämpfe,	je 1, 2 grm., schliesslich ca. 11 grm. (3 Dr.)	30 Minuten	am andern Morgen (ca. 12 St.) todt gefunden	Zuerst Unruhe, Thränen der der Pupillen, nach 30 Minuten 35 Minuten grösste Unruhe, sehr brauch von 11 Grm. steigt die

tologie	Beobachter	Jahr	Belegstelle	Bemerkungen
der hinteren Extremitäten. alsdann verkroch das Thier sich; ein choreaartiger Erscheinungs- blieb das Thier unbeweglich und den war völlige Paralyse der wurde die Beobachtung unter- normaler Farbe, die Blutkörper- von Nitrobenzin gemischt: Zunge färben. Herz voll Blut. die Chlorkalkreaction) besonders nachgewiesen. Das angewandte wesen. auf die Seite, lag eine Stunde holte sich allmählich und rührte nicht an. verdächtige Erscheinungen. gen. roch lebhaft nach Nitrobenzin. Tröpfchen. der wie gelähmten Hinterfüsse, den Abend und den folgenden einige Male erbrechend; nach keine Reflexerregbarkeit. Unter Decubitus am Trochanter und andern Morgen. auf den Füßen zu halten, geht nach ca. 4 Stunden legt es sich keit hört auf. Pupillen stark brochenes stark nach Nitrobenzin beiden folgenden Tage, gegen nicht zu überwindende Extension Uebergang in den Tod. Mucos. intestin. blass. Perito-beutel einige Drachmen Serum, Coagula: Lungen an den Rän- reich, zahlreiche subpleurale periphere hämorrhagische In- mater strotzend gefüllt. Nitro- Magen Blut und Harn sich ver- brach dann auf den Hinterfüßen Vorderfüße wurden lebhaft be- möglich. Pupillen erweitert. R. 8, Puls 66, R. 12, P. 80, R. 18, P. 116. Thier mit fast erloschener Reflex- menden Sopor auf der rechten Nacht. Ekchymosen und Injectionen auf zahlreiche Nitrobenzintröpfchen: blass. Subpleurale Ekchymosen, atelectetisch. Sin. dur. matr. wenig Harn, welcher ebenso benzin roch.	Bergmann	1865	Prager V. J. S. f. die pract. Heilkunde 88. Band p. 121 ff.	
Augen, Speicheln, Erweiterung beschwerliche Respiration; nach starkes Speicheln. Nach Ver- Katze aus dem Kasten, geht	Eulenberg	1866	Lehre von den schädl. und gif- tigen Gasen p. 315	

Nr.	Versuchsthier	Angaben über dasselbe	Applicationsart	Dosis	Zeit zum Beginn	bis zum Ende	Symptoma-
			dann Aufträufeln auf den Boden des Kastens				schwankend, fällt häufig hin, 15 Minuten lang; nachher verdern Morgen wird das Thier mit funden. Section am 5ten Tage: In Bittermandelgeruch: Herz mit Blute ausgefüllt. Muskeln aufniss. Im Urin Anilin.
9 a	Frösche		in den Schlund gebracht	1 Tr.			Mattigkeit. Verlust aller Respiration, völlige Reactionslosigkeit.
b	Frösche		Inhalation unter Glasglocke	1 Tr.		3—4 Stunden	Schwache Erscheinungen, die wenn gelüftet wurde oder die mung an die Luft gebracht
c	Hänflinge und Zeisige		do. Aufträufeln auf Fliesspapier	mehr als 1 Ccm.			Wenn nach 1h entfernt, bliegender Einwirkung starben sie nach Anästhesie, Pupillendilatation,
d	Kaninchen	mittel-gross	Injection unter die Rückenhaut	1 Ccm.	Später wie nach 1 Stunde	nach ca. 20 Stunden todtstarr gefunden	3¼ Stunde nach der Vergiftung Seite liegend angetroffen. Exauf sensible Reize noch schwach Augen geöffnet, Pupillen reagiren Nitrobenzin riechend T. 35,50, Vergiftung Schluss der Beobachtung. P. 216, R. 54. Das Blut wurde die Organe ohne Veränderung und Gehirn, rochen stark nach
e	do.		subcut. Injection	1 grm.			Nitrobenzin wurde nach 25 funden.
f	do.	ziemlich gross	in den Schlund	2 Ccm.	erst nach 3 Stunden, dann aber mit Intoxicationsercheinungen gesehen	am andern Morgen, nach ca. 20 Stunden, todt gefunden	Lag auf der Seite, schleppte Mühe fort; der Kopf fällt, wenn unten. Herzschlag regelmässig, oberflächlich. 4¼h nach der Vergiftung: Versuchs. Tiefes Coma. Sect.: Mageninhalt riecht ausserwelches noch in kleinen Tropfen haut blass. Leber blutreich, Lungen, in denen einzelne Ekstark riechend. Das Blut im fassen flüssig.
g	Taube	gross	in den Schlund	½ Ccm.	bald darauf	am andern Morgen todt gefunden	Gang wurde unsicher; nach von der Stelle, machte vergebliche Schwanken; nach 4¼ Stunden tisch, werden nur auf starken weitert. Ausser Hyperämie der Geruch in allen Organen nichts
h	Huhn	gross	in den Schlund	1 Ccm.	wenige Minuten		Das Thier schliesst die Augen, bis zum Abend.
i	Huhn	gross	do.	ca. 2 Ccm.	weniger als 10 Minuten	am andern Morgen todt gefunden	Schliesst die Augen, taumelt, wie betäubt. 3 Stunden nach pillen erweitert, aber reagirend. flexbewegungen. Section 36 Stunden p. m. neten Höhlen strömen starken die qu. Substanz in Tropfenform.

tologie	Beobachter	Jahr	Belegstelle	Bemerkungen
richtet sich wieder auf, (etwa schwindet die Unruhe. Am an- ausgebildeter Todtenstarre ge- den Körperhöhlen deutlicher flüssigem und wenig geronnenem fällig frisch. Mangel aller Fäul- weglichkeit. Stillstand der Re- keit. aber stets letal endeten, auch Thiere vor Eintritt der Läh- wurden. ben sie intact; bei 2—3 stündi- vorgängigen Taumeln. Coma. langsame tiefer Respiration. tung wurde das Thier auf der tremitäten paretisch, die hinteren angezogen, nicht die vorderen. rend, Expirationsluft stark nach P. 2, R. 58. 5¹/₄ Stunde nach der tung. Tiefer Sopor. T. 33,8, bei der Section dunkelflüssig, gefunden; alle, besonders Leber Nitrobenzin. Minuten im Carolidenblute ge- sich bei Insulten mit grosser aufgerichtet, immer wieder nach Pupillen reagiren, Respiration T. 35,2 gegen 38,9 im Beginn des ordentlich stark nach Nitrobenzin, darin enthalten, Magenschleim- mit starkem Geruch; ebenso die chymosen. Gehirn gleichfalls Herzen ist geronnen, in den Ge- ¹/₂ Stunde kam sie nicht mehr Flugbewegungen, dann starkes tiefes Coma, Extremitäten pare- Reiz angezogen, Pupillen er- hirnhäute und specifischem Ge- Abnormes. schwankt im Gange, erholt sich senkt den Kopf zur Erde, ist der Vergiftung tiefes Coma, Pu- Auf starke Reize schwache Re- Das ganze Thier und die geöff- Nitrobenzingeruch aus; im Magen Leber und Gehirn hyperämisch.	Guttmann	1866	Archiv für Ana- tomie, Physio- logie und wissen- schaftl. Medicin von du Bois- Reymond und Reichert p. 217 ff.	

Nr.	Versuchsthier	Angaben über dasselbe	Applicationsart	Dosis	Zeit zum Beginn	bis zum Ende	Symptoma-
10 a	Kaninchen	kräftig	subcutane Injection	0,5, 1,5 — 2,0 gram.	in der 3. Stunde	nach 24—36 Stunden	Von Symptomen ist nur das constatirt; der höchste procentnach der Injection 1,9% (Titri-Gesamtmenge des Urins war von 1006 — 1029 (piknometrisch 0,8 gr. erfolgte exitus letalis
b	Hund	weiblich	I. Subcutane Injection II. per os	0,3—2,0 gram.			Keine Zuckerausscheidung.
α		mittel-grosser Pudel		0,8 gram. en capsule	2 1/2 Stunde	Tod nach 36 Stunden	Nach 2 1/2 und 5 Stunden je 20 Stunden kein Zucker consta-
β		kleinere Hündin		3,0 gram. mit Wasser		Tod in der 5. Stunde	Harn enthielt 2,8% Zucker.
γ		grössere Hündin		0,6 gram.	3. Stunde	8. Stunde	Minimale Zuckerausscheidung.
δ		Hündin		0,9 gram.	4.—6. Stunde		Zweifelhafte Zuckerausschei-
ε		eadem	Schlund-sonde	2 gram. mit 50 Ccm. aq.	1 Stunde	nach 9 St. tödtlich	Nach 1h zweifelhaft, in der vorfindlichem Urin 1,9%.

tologie	Beobachter	Jahr	Belegstelle	Bemerkungen
Auftreten von Zucker im Harn (tische Werth betrug 4 Stunden rung mit Fehling'scher Lösung). nicht vermehrt, Sp. G. schwankte bestimmt). Bei Dosen über nach 20—30 Stunden. 1,5—2,0 gr. waren letal. 2,5 % Zucker nachweisbar, nach tirbar. Sonstige Symptome fehlen. 3. Stunde 2,1%, in dem p. mortem	Ewald	1872	Medicin. Centralblatt 1872 Nr. 52.	9 Versuche ergeben positives Resultat hinsichtlich der Glycosurie, welche durch alle Zuckerreactionen bestätigt wurde. Nitrobenzol chem. pur. von Schering. Versuche mit reinem frisch bei 215° — 220° fractionirtem Nitrotoluol ergaben bei 5 Kaninchen in der 3.—4. Stunde Glycosurie bis 2,3%; die erforderlichen Dosen um 1/4 höher als beim Nitrobenzol; alle Versuchsthiere starben.

Es lassen sich auch bei der Nitrobenzolvergiftung zweckmässiger Weise die vollkommene, d. h. letale und die unvollkommene, nicht tödtlich verlaufende Form unterscheiden, und zwar ist letztere nach der Intensität der Erscheinungen wieder in eine leichte und schwere zu differenzieren. Die vorliegende Statistik würde vorläufig ein Mortalitätsverhältniss von 31 % (13:42)¹⁾ ergeben; von den nicht tödtlich verlaufenen Fällen sind 27 zu den schwereren und nur 2 zu den sehr mild verlaufenden Vergiftungen zu rechnen.

Eine chronische Nitrobenzolvergiftung scheint nicht zu existiren: Belästigungen der Arbeiter in den betreffenden Fabriken, wie sie u. A. Eulenberg (l. c. p. 256) anführt, sind entweder auf die bei der Nitrirung des Benzols trotz aller Vorsichtsmassregeln auftretenden Dämpfe von salpetriger und Untersalpetersäure zu beziehen oder als leichte repetirende Intoxicationen zu bezeichnen; ebenso wenig weiss man etwas von accumulativer Giftwirkung dieser Substanz, was sich schon zum Theil aus der Bedeutungslosigkeit derselben für die Therapie erklärt. —

In den als „leichte“ Vergiftung zu bezeichnenden Fällen wurden ausser subjectiven Geschmacksempfindungen, Brennen im Munde und Rachen, Prickeln auf der Zunge, nur ein mehrtägiges Schwindelgefühl und leichte Cyanose der Lippen und des Gesichtes constatirt: in dem einen derselben (9) wurde die irrthümlich genommene Mirbanessenz sofort wieder ausgespien, in dem andern (2) hatte sich der Erkrankte nur in einem Raum aufgehalten, dessen Luft Nitrobenzindämpfe in Folge Verschüttens einer grösseren Menge enthielt.

Die schwereren, aber in Genesung geendeten Vergiftungsfälle haben von den tödtlichen Intoxicationen keinen symptomatisch streng durchgeführten Unterschied, und werde ich deshalb beide im Zusammenhang besprechen.

I. Die subjectiven Symptome bestanden 1) in den Einwirkungen auf die Geschmacksnerven (s. oben),

2) in eigenthümlichen sensoriellen Störungen, die, abgesehen von dem gelegentlich beobachteten Gefühl gesteigerten Wohlbefindens (10), meist in depressionsartigen Erscheinungen — Gefühl

1) Auf pag. 14 dieser Arbeit ist die irrthümliche Notiz, es seien bisher nur 40 Fälle bekannt gegeben, zu ändern; die zwei letzten Beobachtungen wurden dem Vf. erst während des Druckes zugänglich.

der Schläfrigkeit und Benommenheit, Angst, subjective Empfindung des Trunkenseins — sich äusserten und in einer Reihe perverser Empfindungen verschiedener Organe — Ameisenkriechen unter der Kopfhaut, Ohrensausen, Schwindel, Kopfschmerz, peinliches Druckgefühl in der Magengegend. —

II. An objectiven Symptomen wurden wahrgenommen:

1) Fast in allen Fällen eine mehr oder weniger ausgebildete Störung der sensoriellen Sphäre mit oder ohne gleichzeitiges Auftreten von Reflexparalyse, für welche Combination die Ausdrücke „Coma“, „Sopor“ etc. ziemlich identisch gebraucht werden; dieser Zustand begann bald früher, bald später und dauerte in einigen Fällen bis zum Tode, in andern, welche schliesslich zur Genesung führten, aber doch eine Reihe von Stunden an (mehr als 12^h in 16, 38); während einmal (6) die Reactionslosigkeit gegen äussere Reize ausdrücklich constatirt wird, kann namentlich bei nicht letalem Verlauf die Reflexerregbarkeit intact bleiben (38). Der Ausdruck eines psychischen Excitationszustandes ist ebenso wenig, wie bei der Blausäurevergiftung, beobachtet worden, selbst nicht in den Fällen (15, 40), wo gleichzeitig eine bedeutende Menge verdünnten Alkohols (ca. 100 resp. 4—500 Gramm) von den Vergifteten genossen war.

2) Coordinationsstörungen manifestirten sich mehrfach durch den taumelnden Gang (19—36).

3) Reflexkrämpfe und Convulsionen traten in vielen Fällen und zwar als Trismus (4, 15, 35, 40), als Opisthotonus (35, 36), tetanische Krämpfe der oberen Extremitäten (38), „ „ des Rumpfes und der Unterextremitäten (33, 35)

oder auch als allgemeine Convulsionen (6, 10) auf; können jedoch auch fehlen (38).

4) Eine pathologische Veränderung der Sprache, wodurch sie „unarticulirt“ und „lallend“ wurde, ist ebenfalls beobachtet worden (6, 19—36).

5) Die Augen boten in einer Reihe von Fällen ein ganz eigenenthümliches Bild. Zunächst ist aus der Casuistik als das Häufigere Mydriasis und Reactionslosigkeit der Pupillen zu entnehmen; 25 Male waren sie „erweitert“, 2 Male „von mittlerer Weite und starr“ und nur 2 Male „nicht erweitert und reagirend“; in den übrigen Fällen fehlen Angaben; kurz vor dem Tode ist sowohl Dilatation (15) wie Contraction der Pupillen (6) wahrgenommen worden. Mit diesem Verhalten in Verbindung steht der „gläserne Ausdruck“ der Augen überhaupt, wie ihn namentlich Taylor (3) wegen der darin liegenden Aehnlichkeit mit der Blausäurevergiftung betont. Eine charakteristische und von mehreren Beobachtern constatirte Erscheinung ist ferner eine

„Bewegung der Bulbi von rechts nach links, ziemlich rasch erfolgend und mehrere Stunden anhaltend“ (4, 6, 15).

6) Die Temperatur des Körpers ist nur 5 Male Gegenstand der Erwähnung; einmal war die Haut „kühl“; Ewald fand in zwei nicht letalen Fällen (37, 38) Temperaturen von 36.5° resp. 38.2° , Bruglocher (40) eine Erniedrigung, Kreuser (6) eine präagonische Steigerung der vorher gesunkenen Temperatur in einem Falle mit Convulsionen. In dieser Beziehung¹⁾ ist also eine Verwerthung der Beobachtungen noch nicht möglich.

7) Von Seiten des Verdauungsapparates sind neben den subjectiven Geschmacksempfindungen als ziemlich häufiges Symptom Nausea und Erbrechen, — welches im Allgemeinen und unter Abstraction von etwaigen therapeutischen Eingriffen ziemlich früh aufzutreten pflegt — ferner „Magen- und Leibschmerzen“, zweimal (6, 18) auch Incontinenz des sphincter ani angeführt.

8) Die Respiration ist fast stets stark in Mitleidenschaft gezogen worden, was wiederum eine Analogie zur Blausäurevergiftung involvirt. Dyspnoë und Oppressionsgefühl, keuchende, dabei irreguläre und eventuell mit schnarchenden, röchelnden Tönen vergesellschaftete Athembewegungen gehen in den schwereren Fällen dem Coma voraus; während desselben ist die Respiration oberflächlich, einmal stertorös (40). Bei leichteren Intoxicationen ist dagegen ein durchaus normales, auch den geschlechtlichen Typus innehaltendes Verhalten (38) hervorgehoben worden.

9) Auch der circulatorische Apparat betheiligt sich häufig bei dem Krankheitsbilde der Nitrobenzolvergiftung. Auf eine Beschleunigung des Pulses unter gleichzeitiger Intensitätsabnahme folgt bei Steigerung der comatösen Erscheinungen oft ein Nachlass in der Zahl der Herzcontractionen (während einer bestimmten Zeiteinheit) und gleichzeitig ein Aufhören des regelmässigen Typus, so dass Intermissionen fühlbar werden. Wo es nicht zum tödtlichen Ausgange kommt, und namentlich wo allgemeine Convulsionen fehlen, kann aber selbst im Coma der reguläre Character des Pulses bei gleichzeitiger Beschleunigung erhalten bleiben (37, 38).

10) Die uropoëtischen Organe haben sich (ausser durch gelegentliche Incontinenz der Blase oder postmortal constatirte Ejaculation des sperma (13)) nur einmal (38) in einer ganz ausserordentlich auffälligen Weise an dem Symptomencomplex der Nitrobenzolvergiftung, und zwar durch eine quantitativ nicht präcisirbare, qualitativ unzweifelhaft Glycosurie betheiligt. Sollte dieser Befund, der den experimentellen Untersuchungen desselben Beobachters Ewald (B. 10)

1) A priori darf für die schwereren Fälle wohl eher ein die Temp. erniedrigender Einfluss des qu. Giftes vermuthet werden.

entspricht, sich weiter bestätigen, so würde ein charakteristisches Kriterium der Nitrobenzolvergiftung gewonnen sein ¹⁾).

11) Von practischer, mehrerseits anerkannter und selbst überschätzter diagnostischer Bedeutung ist das Verhalten der äussern Decken und ihrer Anhänge. Beginnend im Gesichte, macht sich bei Nitrobenzolvergiftungen sehr oft eine mehr oder weniger ausgesprochene Verfärbung des ganzen Körpers geltend (für welche die verschiedenen Beobachter zwischen den Bezeichnungen: „livid, cyanotisch, graublau“ schwanken), bisweilen nach vorgängiger vorübergehender Blässe des Antlitzes. Selbst den Laien ist mehrfach dieses „ganz merkwürdige“ Aussehen aufgefallen, welches besonders im Gesicht auch auf die sichtbaren Schleimhäute der Lippen und des Mundes übergriff, und nach Ewald nächstdem die Extremitäten kennzeichnete; auch die albuginea und die Nägel zeigten dies specifische Verhalten. 35 Male ist in den Krankengeschichten ganz ausdrücklich auf dieses Verhalten hingewiesen, nur Ein Mal will Lethiby das Gesicht „geröthet“ gefunden haben; die übrigen Fälle entbehren überhaupt aller Details. Ausser der Constanz im Auftreten kennzeichnet sich dieses Symptom nun noch durch seine Persistenz: es hat in einigen Fällen mehrerer Tage bedurft, um die Cyanose der Lippen völlig verschwinden zu lassen. — (Mehrfach beobachtete „kalte und klebrige“ Schweisse, sowie ein „Gedunsensein“ des Gesichtes (5) bedürfen an dieser Stelle nur beiläufiger Erwähnung).

12) Als letztes, höchst constantes Symptom der Nitrobenzolvergiftung ist der specifische Geruch des Athems und der erbrochenen Massen aufzuführen, der 34 Male, meist mit dem Epitheton „stark“ protokollirt ist, also auch (in Anbetracht derfaller Details ermangelnden Fälle) als eine constante Erscheinung betrachtet werden muss. Rücksichtlich seiner qualitativen Bezeichnung heisst es nun stets: „Geruch nach bittern Mandeln“; zweimal war er ohne gleichzeitiges Erbrechen, mehrfach neben demselben doch noch ausgeprägt in der Expirationsluft vorhanden. Besonders interessant ist die ihm eigenthümliche Persistenz, welche ihn in vielen der Helbig'schen Fälle (19—36) u. a. ohne tödtlichen Ausgang mehrere Tage lang hat erkennen lassen. Das aus einer 3 Stunden nach der Vergiftung gemachten Venaesection stammende Blut besass ihn dagegen nicht (4).

Nach so erfolgter Aufzählung der einzelnen Symptome erübrigt noch die Besprechung eines ebenfalls mehrfach zur Differentialdiagnose

1) Nach einer späteren Mittheilung Ewald's (Berl. klin. Woch. 1875. 52) tritt nach Nitrobenzolvergiftung nicht Traubenzucker, sondern ein anderer linksdrehender reducirender Körper im Harz auf; der Werth des klinischen Symptoms wird dadurch selbstverständlich nicht beeinträchtigt.

herangezogenen Punctes, nämlich des, zuerst auf Thierversuche hin behaupteten „späten Auftretens“ der ersten Krankheitserscheinungen. Prüft man diese Angabe zunächst auf Grund des experimentellen Materials der Tabelle B, wobei aus dem selbstverständlichsten Grunde anzustrebender möglicher Gleichheit der Bedingungen nur höhere Warmblüter und die Application von Mund und Magen aus berücksichtigt werden, so ergibt sich folgendes Resultat: Unter 7 Versuchsthieren ¹⁾ traten die ersten Intoxicationsercheinungen auf:

unmittelbar	2 Male
nach 20 Minuten	1 Mal
„ 30 „	2 „
„ spätestens 40 Minuten	1 „
„ einigen Stunden	1 „

Eliminirt man aus der Tabelle A — klinische Casuistik — die Fälle, wo Inhalation des Giftes Statt fand resp. alle Angaben fehlen, so bleiben 32 hier verwerthbare Beobachtungen übrig; es traten die ersten Vergiftungsercheinungen ein:

unmittelbar in	2 Fällen
nach 15 Minuten in	1 Fall
„ 15 - 20 Minuten in	18 Fällen
„ 1/2—1 Stunde in	4 „
„ 1—2 Stunden in	4 „
„ 3 Stunden in	1 Fall
„ 5 1/2 Stunden in	1 „
[einige Zeit nachher (?) in	1 „].

Ganz vergeblich erscheint das Bemühen, diese Inconstanz im Eintreten der ersten Symptome in Einklang zu bringen mit der Grösse der ingerirten Dosis. Ueber dieselbe ist fast uie eine annähernd sichere Angabe gemacht (höchstens in den Fällen 4, 5, 14, 37, 38; in allen andern ist die Berechnung eine auf Schätzung durch Laien basirte), zu welchem durch die äussern Umstände bedingten Verhalten noch die unzweifelhafte Unbeständigkeit allen käuflichen Nitrobenzols hinzukommt. Die als Mirbanessenz, unreines Bittermandelöl, auch Mandelgeist (39) im Handel befindlichen Präparate entsprechen keineswegs dem in den Lehrbüchern der Chemie folgendermassen geschilderten Nitrobenzol: „Hellgelbe Flüssigkeit von fast ölartiger Consistenz, bei 15° ein specifisches Gewicht von 1,209 besitzend, bei 213° siedend, von stechendem bittermandelartigen Geruch“; das Aufbewahren selbst im dunklen Raume verhindert die Bräunung des durch fractionirte

1) Die Lethaby'schen Versuche, bei denen die Zahl der Experimente nicht notirt, ergeben ein „sehr baldiges“ Auftreten der ersten Erscheinungen; die Ewald'schen Fälle sind hier wegen ausschliesslicher Beobachtung Eines Symptomes, der Glycosurie, nicht herangezogen.

Destillation aus der käuflichen Mirbanessenz gewonnenen Reinproductes keineswegs, wovon ich mich selbst überzeugt habe: vor etwa 6 Wochen durch vorsichtige Destillation in eine gekühlte Vorlage dargestelltes Nitrobenzol hat heute die Farbe des Portweins angenommen, ist dabei allerdings klarflüssig ohne Abscheidung der braunen harzigen Massen geblieben, wie sie sich in dem zur Gewinnung benutzten, längere Zeit ohne Cautelen aufbewahrten Rohproduct des Handels fanden. Mag nun auch in den Thierversuchen von den sehr bewährten Experimentatoren ein gleichmässig reines Präparat verwendet sein, über dessen Darstellung resp. Prüfung sich allerdings nirgends Notizen finden ¹⁾, so muss doch für die Casuistik beim Menschen auf Grund der Unsicherheit über die Qualität der zur Vergiftung benutzten Substanz vorläufig noch auf die Präcisirung der Dosis verzichtet werden; einige Beispiele werden dies noch mehr erläutern:

Fall 15. Letale Vergiftung eines 19jährigen Mannes durch 6—7 Tropfen (?).

Fall 10. Schwere Intoxication eines Erwachsenen durch circa 5 Tropfen eines nur $\frac{1}{9}$ Nitrobenzin enthaltenden Gemisches (??).

Fall 40. Tod nach ca. 4 Gramm (19jähr. Mann).

Fall 38. Nicht letale Intoxication eines 18jährigen Mädchens durch ca. 10 Gramm.

Fall 40. do. do. eines 40jährigen Mannes durch 20 Gramm (+ 4—500 Gr. Alkohol).

Wenn bei diesem auffälligen Verhalten auch das Erbrechen während des Lebens von Bedeutung sein wird — Fall 5 Genesung nach 10 Gramm — so ist für den hier zur Illustration herangezogenen Fall 38 ausdrücklich das Fehlen dieses Symptoms constatirt; der mehrere Stunden nach der Intoxication erfolgten Anwendung der Magenpumpe kann aber ein wesentlicher Einfluss wohl nicht mehr zugeschrieben werden.

[Wie aber selbst für die Thierversuche noch keine auch nur approximativen Werthe für letale und nicht letale Dosen sich geben lassen, zeigen die folgenden Beispiele:

B 7^d. Tod eines Hundes nach 5 Ccm. = 6 Gr.

B 5^{a-d}. Nicht tödtliche Vergiftung durch 33 Gr. in 4 Portionen, und demgemäss beziffert Hermann (l. c. 283) die Dosis auf 5—50 Gramm, ohne dass dann jederzeit der Tod erfolgen müsste. Ewald scheint für Hunde und Kaninchen die letale Dosis auf ca. 1 Gramm präcisiren zu müssen].

In gleicher Weise wie der Eintrittstermin der Vergiftungserscheinungen wechselt nun auch die Verlaufsdauer:

1) Ewald hat chemisch reines Nitrobenzin aus bewährter Quelle bezogen.
Jüdel, Vergiftung mit Blausäure.

Für die tödtlich geendeten Nitrobenzolvergiftungen schwankt dieselbe zwischen 1—2^h in den frühesten und 27^h in den langsamsten Fällen.

Für die in Genesung verlaufenen ist zu bemerken, dass in einigen Fällen (37, 38, Dosis 4 und 10 Gramm) nach dem Erwachen aus dem Coma subjective Euphorie sich einstellte, und nur die Hautfärbung sowie der Geruch der Athemluft persistirten,

dass in einem andern (10, Dosis höchstens 2¹/₂ Gramm) noch am dritten Tage Appetitlosigkeit und Kopfschmerz bestand,

dass endlich bei den Opfern der Katastrophe auf der Feldwache vor Paris (19 — 36, Dosis approximatio auf 20 — 25 Gr. (?) berechnet), die Genesung frühestens in 11, spätestens in 23 Tagen erfolgte, wobei bemerkt werden muss, dass durchweg ziemlich früh spontanes oder artifizielles Erbrechen eingetreten war. —

Eine gelegentlich beobachtete und interessante Erscheinung bei der Nitrobenzolvergiftung ist das Auftreten von Intermissionen, denen dann unter Exacerbation der Tod folgte (15). Ihr gegenüber ist allerdings weitaus häufiger eine successive Steigerung der Intoxicationssymptome bis zum Tode, resp. bis zum Beginn der günstigen Wendung des Falles vorhanden gewesen. In dieser letzteren Beziehung ist nur zu bemerken, dass meist, nach Massgabe der vorliegenden Aufzeichnungen, ein mehrstündiger Zustand tiefen Comas von einem eclatanten Nachlass aller gefahrdrohenden Erscheinungen gefolgt wird; es geht daraus vielleicht hervor, dass in Folge der tiefen Prostration aller vitalen Processe eine weitere Resorption des Giftes während dieses Zeitraumes nicht mehr stattfindet; dass ein prolongirter Zustand des Sopors also in prognostischer Beziehung keine directen Folgerungen zulasse, ist nach dem Gesagten verständlich.

In pathologischer Beziehung liessen sich auf Grund vorstehender Ausführungen als einigermaßen charakteristisch für die Nitrobenzolvergiftung bezeichnen:

1) Die constante livid-cyanotische Färbung der äussern Decken, welche die Vergiftungserscheinungen oft lange überdauert.

2) Der gleicher Weise constante, ebenfalls höchst persistente Geruch in der Ausathmungsluft des Vergifteten (resp. anderen Ejectionen desselben).

3) Die zweifellose Periode der „Latenz“ zwischen Einbringung des Giftes und Beginn der Intoxicationsscheinungen.

4) Der mit Rücksicht auf die Schwere der Symptome protrahirt zu nennende Verlauf.

5) Der relativ jähe Uebergang vom Coma in Besserung bei nicht letalem Verlaufe.

6) [Die fast constante Erweiterung der reactionslosen Pupille].

In mehrfacher Beziehung befinden sich diese Ableitungen im

Widerspruch mit denen der Autoren über diesen Gegenstand, welchen allerdings auf Grund ihrer persönlichen Erfahrungen eine grössere Competenz zugesprochen werden muss. Bahrdt (Archiv d. Heilk. 1871 p. 335 ff.) glaubt, dass die Latenz weder von der Verschiedenheit des ingerirten Präparates, noch von der Menge des Giftes, noch von einem etwa bestehenden „potatorium“ des Vergifteten abhängig sei, worin ihm gewiss beigepflichtet werden muss; wenn er aber die von ihm in einem einzigen Falle beobachtete „graublaue leichenhafte“ Färbung des Gesichtes als nahezu pathognostisch bezeichnet, so scheint das doch mit Rücksicht auf die Isolirtheit der Beobachtung¹⁾ etwas gewagt; ist eine Verallgemeinerung in dieser Ausdehnung statthaft, so würde mit eben so viel Recht Diabetes, resp. die Ausscheidung eines reducirenden anderweitiger Körpers im Urin (Ewald), mit mehr Anspruch die oben erwähnte Rotationsbewegung der Bulbi um ihre Längsachse, welche drei Beobachter sahen, als Kennzeichen der Nitrobenzolvergiftung aufgeführt werden können. Die sämmtlichen unter 4) bei Bahrdt aufgeführten Symptome — Pulsfrequenz, stockende Respiration, Bewusstlosigkeit, Pupillendilatation, Erbrechen und Convulsionen — sind unter einander zusammenhängende und sich gegenseitig bedingende Ausdrucksformen einer centralen Reizung, wie sie auf den verschiedensten Wegen hervorgerufen werden kann; sie characterisiren demgemäss die Nitrobenzolvergiftung an sich in keinerlei Weise; wenn ich vorher vom practischen Standpuncte aus die Dilatatio pupill. mit unter den Kriterien aufgeführt habe, so geschah das nur wegen der leichten fornesischen Verwerthbarkeit dieses Symptoms. Die Verbannung des „langdauernden und intensiven“ Geruchs aus der Reihe der Kriterien (ib. 335) dürfte ebenfalls beanstandet werden.

Die Ewald'schen Ausführungen lassen einem Einwande gegen Nr. 3 der aufgeführten Kriterien Raum. Der „schnelle Uebergang der Benommenheit in tiefe Betäubung, welche die Patienten den Eindrücken der Aussenwelt vollständig entrückt“, ist von ihm selbst nicht constatirt worden, weil es in seinen Fällen überhaupt gar nicht zur völligen Reactionslosigkeit kam; aber auch in den anderen Fällen habe ich gerade diesen „schnellen“ Verlauf in der Intensitätssteigerung des Coma nicht bestätigt finden können; Bergmann betont (l. c. 123), allerdings auf Thierversuche hin, die „allmähliche“ Entwicklung und Steigerung des Sopor.

In fast völligem Einklange befinden sich dagegen meine Ergebnisse mit denen Lehmann's (13), obwohl seit dessen Arbeit 27 neue Fälle bekannt geworden sind. Ihm verdanken wir auch eins der

1) Helbig's Arbeit, in welcher auch der Ausdruck „graublau“ gebraucht wird, erschien erst 1873.

wenigen ausführlichen Obductionsprotokolle, welches in Verbindung mit den nicht minder werthvollen Berichten von Bahr dt (15) und Schumacher (39), sowie den nicht sehr ausführlichen Angaben von Lethaby (1.2), Kreuser (6) und Riefkohl (7) — der Treulich'sche Bericht betrifft einen potator — das gesammte Substrat für die pathologische Anatomie der Nitrobenzolvergiftung bilden; die Schwierigkeit, daraus allgemeine Folgerungen abzuleiten, wird noch gesteigert durch die Congruenz in den äussern Umständen dieser Sectionen; alle sind innerhalb 40 — 60 Stunden nach dem Tode, mehrere bei gleich niedriger Temperatur vorgenommen; es liegt demnach auf der Hand, dass nur für bestimmte, ziemlich analoge Verhältnisse ein Aufschluss zu erwarten ist.

Um so auffälliger ist die Verschiedenheit der Beobachtungen, welche aus der folgenden Zusammenstellung erhellt:

A. Die Inspection ergab

1) zahlreiche helle, rothe oder dunkel-livide Todtenflecke, die theilweise confluirten.

2) Hochgradige und durchgehends ausgesprochene, einmal ungewöhnliche (potator), einmal mässige Todtenstarre.

3) Begonnene Fäulniss und den entsprechenden Geruch (13).

4) Schmutzig grüngelbe Färbung der Gesichtshaut mit zahlreichen kleinen blaurothen Todtenflecken (15).

5) Augen geschlossen oder halb geöffnet, Hornhaut durchsichtig. Pupillen erweitert (13, 39).

B. Die Obduction lieferte folgende Resultate

I. rücksichtlich der Bauchorgane:

1) Im Magen sah Bahr dt die Schleimhaut verdickt, in Felder getheilt, gewulstet, auf der Höhe der Wulste blutige Imbibition, aber keine Hämorrhagien; Lehman fand in der Gegend des Blindsacks und der kleinen Curvatur umgrenzte braunrothe Färbung mit starker venöser Gefässinjection und zahlreichen punktförmigen Ekchymosen, die Schleimhaut sonst blass und aufgelockert: auch Riefkohl und Schumacher constatirten kleine Ekchymosen, die sich nach des Letzteren Mittheilung in den Dünndarm fortsetzten. Im Uebrigen waren nach Lehmann die Därme normal, während Bahr dt diffuse Röthung und Schwellung fand.

2) Die Leber wird als glatt, stellenweise blutroth, stellenweise anämisch (Bahr dt), als gleichmässig braun und blutreich (Lehmann), auffallend gelb (Kreuser), gross und hyperämisch (Schumacher, Lethaby), bezeichnet.

3) Die Milz erscheint bald normal, bald hyperämisch.

4) Die Nieren fanden Bahr dt hochgradig venös hyperämisch. Lehmann und Schumacher blutreich, Kreuser blassgelblich.

II. Hinsichtlich der Brustorgane:

Letheby und Lehmann stimmen darin überein, dass die Halsgefässe stark gefüllt seien; während in der Mehrzahl der Fälle die Lungen lufthaltig, mässig blutreich und abgesehen von leichten Hypostasen normal gefunden worden, betont Schumacher ihr rosenrothes aufgequollenes Aussehen. Schleimhaut der Trachea blass, schleimbedeckt, bei Bahr dt im Zustande starker katarrhalischer Reizung, welche auch Rachen und Larynx betrifft, und mit hochgradiger blutiger Imbibition der Bronchien verbunden ist. Subpleurale Ekchymosen erwähnt Schumacher, subpericardiale Kreuser, Lehmann constatirt ausdrücklich die Abwesenheit beider ¹⁾. Die Herzmuskulatur, von Lehmann in Uebereinstimmung mit der äussern Muskulatur „dunkelbraunroth und dabei fest“ gefunden, nennt Bahr dt gelbgestreift, Kreuser fahlgelb. In den Notizen über die Fällung des Herzens herrscht gleichfalls Differenz der Beobachtungen: das linke Herz ist leer (Lehmann), spärlich blutgefüllt (Bahr dt), mit Coagulis erfüllt (Schumacher); das rechte Herz, besonders der Vorhof, und die grossen Gefässe fanden die meisten Beobachter durch reichliches Blut dilatirt. Kreuser und Lehmann constatirten eine umschriebene Injection der Oesophagusschleimhaut oberhalb der cardia.

III. Bezüglich der Schädelhöhle:

Uebereinstimmend starke Hyperämie des gesammten Schädelinhalts und zwar der Piagefässe, der Venen an der Convexität, der festen und resistenten Hirnsubstanz (Bahr dt sah die Hirnrinde, Brücke und das verlängerte Mark anämisch), der sinus an der Basis (nicht auffällig Lehmann). Letheby und Lehmann constatiren reichliche Ansammlung von Ventrikelserum. Als einzige ¹⁾, allenfalls aus diesem Material zu entnehmende anatomische Kriterien liessen sich bezeichnen:

1) Hyperämie im venösen Kreislauf, auf alle Körpertheile sich beziehend.

2) Ekchymosen der Schleimhaut des Magens und der sie zunächst begrenzenden Mucosa der Speiseröhre und des Dünndarms. —

wozu sich als Resultate der nun folgenden Auseinandersetzungen gesellen:

3) Die Persistenz des specifischen Bittermandelgeruchs in den Körpertheilen.

1) Häufiger kommen sie in den Thierversuchen vor cf. tab. B. Bergmann (l. c. 123) giebt die Möglichkeit zu, dass sie mechanisch durch Verstopfung von Gefässgebieten und consecutive Capillarapoplexie zu Stande kommen.

2) Die Todtenstarre, welche Lehmann und Ewald als in characterischer Weise verändert bezeichnen, erscheint nach der Darstellung bei Casper-Liman (II. 27 ff.) nicht modificirt (dem normalen Verhalten gegenüber).

4) Die eigenthümliche Beschaffenheit des (dunkelbraunen und schwerer gerinnbaren) Blutes.

ad 3). Wenngleich von einigen Autoren qualitative Gewichtsunterschiede zwischen Nitrobenzol und Bittermandeln behauptet sind (Sonnenkalb l. c. 16, Löwig bei Husemann 274), so kann doch für die Verwerthung dieser Angabe im forensisch-practischen Leben nicht plaidirt werden: desfallsige Versuche, zum Theil mit ganz unbefangenen Personen (Laien) haben mir ergeben, dass der Geruch der Mirbanessenz stets als der aller Welt bekannte „nach bittern Mandeln“ gekennzeichnet wird. Ueber seine Constanz unter den Symptomen der Nitrobenzolvergiftung intra vitam ist oben bereits das Nöthige gesagt worden; bei den Sectionen ist er ausnahmslos gefunden und zwar zeigt sich das übrigens selbstverständliche Verhältniss in der Steigerung seiner Intensität je nach Eröffnung der einzelnen Körperhöhlen auch hier, wie es schon oben bei der Blausäurevergiftung festgestellt wurde; Bahr dt fand ihn nur in der Bauchhöhle, Lehmann andeutungsweise im Gehirne, prononcirt in der Bauchhöhle, die übrigen constatirten ihn überall.

Für seine, nach Casper in foro diagnostisch verwerthbare Persistenz ¹⁾, können die spärlichen Sectionen bei Menschen deshalb keinen schlagenden Beleg beibringen, weil die späteste derselben 60 Stunden p. m., also zu einer Zeit gemacht wurde, wo der specifische Geruch auch in Blausäureleichen noch oft wahrnehmbar; in dieser Beziehung sind aber die Thierversuche durchschlagend, weil für die bei dieser Frage in Betracht zu ziehenden Verhältnisse ein Unterschied zwischen menschlichen und thierischen Leichen nicht wohl annehmbar. Eulenberg (B. 8) fand am 5. Tage bei einer Katze, die er durch Inhalation von Nitrobenzol vergiftet hatte, deutlichen Geruch in allen Körperhöhlen; Hoppe-Seyler (B. 3) constatirte ihn bei interner Application noch nach mehreren Tagen und Casper (B. 2) fand ihn sogar 14 Tage persistirend. Gegenüber diesen Thatsachen, mit denen ja auch die grosse Zähigkeit im Einklange steht, mit welcher der Geruch den Kleidern und der Atmosphäre Vergifteter anhaftet, muss die Behauptung Krahmer's (Husemann l. c. 725), das Nitrobenzol verliere in organischen Gemengen seinen Geruch rascher als Blausäure, mit einer gewissen Skepsis aufgenommen werden.

ad 4). Schon jetzt ist das eigenthümliche Verhalten des Blutes bei Nitrobenzinvergiftung von hohem practischem Interesse und erscheint es nach den vorliegenden Thatsachen sehr wahrscheinlich, dass diese Bedeutung sich noch wesentlich steigern werde.

1) Der Einwand Lehmann's gegen den von C. gemachten Vorschlag, die Leiche in zweifelhaften Fällen liegen zu lassen und wiederholt zu untersuchen, entbehrt der Begründung.

1) Alle Beobachter stimmen darin überein, dass das während des Lebens entnommene Blut „bräunlich, dunkelbraun, kaffeebraun, selbst tintenartig schwarz“ ausgesehen habe (cf. A. 4, 5, 7, 38).

2) Das Blut in den Leichen der mit Nitrobenzol Vergifteten wird von allen Obducenten als „dunkel, braun oder schwarz“ bezeichnet; nur Kreuser nennt die Gerinnsel dunkelroth.

3) Einige Experimentatoren constatiren gleichfalls eine Dunkel-färbung des Blutes, so Hoppe-Seyler (B. 2); Charvet (B. 5); andere erwähnen die Farbe des Blutes gar nicht, Bergeron und Olivier (B. 6) nennen sie normal. Ob — analog der durch Pyrogallussäure im Blute hervorgerufenen Braunfärbung, wie ich sie unter Hoppe-Seyler's Leitung bei den einschlägigen Versuchen über die Giftigkeit qu. Substanz (med. chem. Unters. III. 422) constatiren konnte — eine Sauerstoffentziehung im Blute, und damit vielleicht der toxische Effect zu Stande kommt, ist eine noch offene experimentell zu beantwortende Frage ¹⁾, welche in den Rahmen dieser Arbeit nur eben beiläufig zur Erwähnung berechtigt ist.

Auch eine Consistenzveränderung des Blutes — Verflüssigung und geringe Neigung zum Gerinnen — wird ziemlich allgemein constatirt. Während bei menschlichem Schröpfkopfblood jedoch Ewald keine Aenderung im mikroskopischen und spektroskopischen Verhalten fand, hat Starkow (Virchow's Archiv 52 p. 464) das Auftreten des sauren Hämatinstreifen bei C besonders deutlich beim Vermischen von Blut mit Nitrobenzin, weniger deutlich im Blute vergifteter Thiere gesehen, und daneben das Erscheinen kleiner Körperchen (?) im Gesichtsfelde gleichzeitig mit den verkleinerten und scharf conturirten Blutzellen wahrgenommen.

Da der Thierversuch als weiteres Kriterium für die Nitrobenzolvergiftung keiner besondern Darstellung bedarf, wende ich mich zu dem letzten Theile der vorliegenden Besprechung, dem chemischen Nachweise des Nitrobenzols in Vergiftungsfällen.

A priori muss bemerkt werden, dass in dieser Beziehung fast jeder practische Anhaltspunkt fehlt: es ist nur einmal ²⁾ in der Literatur bei einer tödtlichen Nitrobenzolvergiftung dieser Körper in der Leiche nachzuweisen versucht worden (Aë Archiv. d. Pharm. 1871. 196 p. 257), nie in den Ejectionen Vergifteter, welche nicht erlagen; die verdächtige Substanz ist gelegentlich untersucht, doch nur von Spängler in dem Schumacher'schen Falle (A. 39) die benutzte Methode mitgetheilt: auch in den Thierversuchen ist seitens der Experimentatoren meistens nicht mitgetheilt, wie sie den chemischen Nach-

1) A. Schmidt fand im Herzblut mit Nitrobenzol vergifteter Thiere sauerstoff-freies Hämoglobin (V. H. J. B. p. 1874 I. 196).

2) Lehmann bemerkt einfach, im Magen sei Nitrobenzin gefunden.

weis der qu. Substanz in den Leichentheilen geführt haben resp. zu führen gedächten; der Geruch und die Anwesenheit „ölartiger Tropfen im Mageninhalt und im Blute“ waren entweder allein entscheidend oder das daran geknüpfte Verfahren zum Nachweis des Nitrobenzols, resp. seines hypothetischen Umsetzungsproductes, des Anilins¹⁾ wurde von den Betreffenden als selbstverständlich vorausgesetzt.

Die Methode zum Nachweis des Nitrobenzols in darauf verdächtigen Flüssigkeiten, Speisen etc., sowie im Erbrochenen, dem Harne, dem Blute und den Leichencontentis wird in den meisten forensischen Fällen auf die vorgängige Isolirung durch Destillation zu basiren sein. Gelegentlich kann allerdings an den Experten die Frage gerichtet werden, ob eine bei dem Denatus gefundene, als reines Bittermandelöl bezeichnete Substanz Nitrobenzol enthalte? — die Preisdifferenz²⁾ legt eine Verfälschung sehr nahe — und er wird sich dann mit Vortheil der verschiedenen, zum Zwecke der quantitativen Bestimmung des Nitrobenzols in solchen Gemischen angegebenen Verfahren³⁾ bedienen können. Spängler (A. 39) wies in $1\frac{1}{2}$ Tropfen des „Mandelgeistes“, der zur Vergiftung gedient hatte, die entscheidenden Reactionen mit grösster Sicherheit nach.

Für die Ausscheidung des Nitrobenzols mit vorgängiger Destillation⁴⁾ scheint das von A. E. (l. c.) angewandte, auf Magen- und Darminhalt, Magen, Milz, Harnblase und Blut ausgedehnte Verfahren, welches übrigens ein negatives Resultat gab, sich nicht zu empfehlen. Die zerkleinerten Massen werden zunächst mit Aether macerirt, filtrirt, alsdann mit Schwefelsäure angesäuert, und unter starker Abkühlung fractionirt; der Rückstand wird mit Weingeist behandelt, durch essigsaures Blei von etwa vorhandenem Gummi oder Dextrin befreit, durch schwefelsaures Natron das Filtrat bleifrei gemacht, zur Trockne eingedampft, mit Soda alkalisch gemacht, wiederum mit Aether extrahirt, alsdann nach Ansäuern mit Schwefelsäure und Abdunsten des Aethers den be-

1) Guttman (B. 9) machte einen Alkoholauszug der Leber, concentrirte denselben, fällte das Anilin durch Oxalsäure aus, zerlegte das Präcipitat und wandte die Chlorkalkreaction an (s. u.), beiläufig bemerkt, mit negativem Erfolg.

2) Nitrobenzid. alb. pur. per Kilo 4 M.; Ol. amygd. amar. aeth. sine acid. hydrocy. per Kilo 90 M. (Mittheilung einer Drogenhandlung in Hannover.)

3) 1) Einfache Concentration auf $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ Dragendorff; 2) Bestimmung des spec. Gewichtes, z. B. 5 Ccm. reinen Bittermandelöls = 5,2 gr.; 5 Ccm. eines Gemisches aus gleichen Th. = 5,57 gr. (Wiggers J. 13. 1866 p. 307.) 3) Isolirung des Nitrobenzin durch zweifach-schwefligs. Natron und Gewichtsbestimmung. Bertagnini, Bourgoin ref. bei Elsner 23, 17.)

4) Auch in den Fällen, wo man im Stande ist, die an Magen- und Darmwandung adhärenden Tropfen von Nitrobenzin durch Abspülen und Ausschütteln mit Aether zu sammeln, erscheint zur Vermeidung irriger Resultate eine nachherige Destillation empfehlenswerth.

treffenden Reactionen unterworfen. Es erscheint nun bei der Aufsuchung eines „flüchtigen“ Körpers zum Zwecke einer gerichtlichen chemischen Thatbestandserhebung das Verdunsten zur Trockne ohne gleichzeitiges Auffangen der dabei sich bildenden Destillationsproducte als eine ziemlich heroische Procedur und das von Dragendorff l. c. 193 geschilderte, technisch ausserdem einfachere Verfahren mehr Garantie zu bieten.

Nachdem das Gemenge durch verdünnte Schwefelsäure eben sauer gemacht ist, um etwa vorhandenes Anilin als Sulphat von dem Destillate auszuschliessen, wird fractionirt, wobei man auf das Nitrobenzol wegen seines hohen Siedepunktes erst ganz gegen Ende der Operation rechnen darf; sobald der charakteristische Geruch sich an der Vorlage zeigt, wird solche gewechselt und das übergehende Nitrobenzol isolirt aufgefangen (Kühlapparat und Chlorcalciumbad sind bei diesem Verfahren räthlich). Das Nitrobenzol ist nun noch mit Wasser gemengt, von dem man es durch Schütteln mit Aether trennt: nach Verdunsten des Aethers dient es zum Theil zu den Reactionen, und wird zum anderen Theile als corpus delicti eingereicht.

Die ungemein empfindlichen Reactionen des Nitrobenzols beruhen, — abgesehen von seinem Geruche, seiner Schwerlöslichkeit in Wasser und seiner fast absoluten Mischbarkeit mit Aether und Alkohol — auf seiner vorgängigen Reduction zu Anilin¹⁾; diese Reduction lässt sich in jedem Reagenzglase durch ein wenig gekörnten Zink und verdünnte Schwefelsäure hervorrufen; nach Aufhören der Gasentwicklung wird das gebildete Anilin mit Aether aufgenommen (nach vorgängiger Neutralisation der Flüssigkeit durch Aetznatron), und nach Abdunsten des Aethers folgenden Reactionen unterworfen:

1) Mit verdünnter Salzsäure und wässriger Chlorkalklösung entsteht eine prachtvoll violette, sehr beständige Färbung (Anilinviolett).

2) Ein Tröpfchen, auf einem porcellanenen Tiegeldeckel mit einem Tröpfchen concentrirter Schwefelsäure vermischt, wird beim Hinzubringen eines kleinen Krystalles von doppelt chromsaurem Kali (besonders, wenn man durch eine Spritzflasche etwas feuchte Luft darauf bläst), bald eine sehr schöne blaue Farbe annehmen, die jedoch nach einiger Zeit verschwindet; diese von Beissenhirtz (Ann. d. Chem. u. Pharm. 87 p. 376) gefundene Reaction sowohl wie die erste sind, wie ich mich selbst überzeugt habe, von einer ausserordentlichen Schärfe und schon an sich beweisend. Die scheinbare Aehnlichkeit der letzterwähnten mit der bekannten Strychninreaction lässt (abgesehen von den übrigen Verschiedenheiten beider Körper) schon deshalb keine Verwechslung zu, weil dieselbe erst durch violett und roth in blassgelb übergeht, ehe sie völlig verschwindet.

1) $C_6H_5NO_2 + 4H = C_6H_5NH_2 + 2H_2O$.

3) Anilin, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, giebt mit einem Stäubchen Salpeter bei Berührung mit einflussender concentrirter Schwefelsäure an der Grenze beider Flüssigkeiten eine prachtvolle violette Färbung; bei Anwendung chlorsauren Kalis statt des Salpeters wird die Farbe blau (cf. Duflos l. c. 212.)

4) Anilin, in Schwefelsäure gelöst, auf ein Platinblech gebracht, welches der positive Pol eines Grove'schen Elementes ist, wird beim Eintauchen eines Platindrahtes als negativen Pols je nach der Concentration blassroth, blau oder bronceartig (Letheby).

5) Anilinlösungen geben mit 4—5 Tropfen Alkohol und einem linsengrossen Stück Natriummetall eine dunkelbraune Flüssigkeit resp. dunkelbraunen Schaum (während Bittermandelöl, auf gleiche Weise behandelt, blassgelben Schaum unter Aufbrausen liefert. Dragendorff l. c. 195).

6) Anilin färbt einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan gelb (Hermann l. c. 284).

7) Einleiten von Salpetersäuregas in Anilinlösungen bewirkt braungelbe Färbung, die mit Säuren prachtvoll roth wird (Mèze bei Elsner X. 7).

Bei grösseren Mengen würde es ausführbar sein, die so höchst charakteristischen gefärbten Metallsalze des Anilin darzustellen; doch wird das in foro meist weder möglich noch erforderlich sein; es muss daran erinnert werden, dass dazu das unreine, (mit Toluidin vermengte) käufliche Präparat viel geeigneter. Die Empfindlichkeitsgrenze der unter 1, 2, 4 angegebenen Reactionen beziffert Letheby auf resp. 0.06, 0.006 und 0.003 Milligramm.

Von entschiedener practischer Bedeutung erscheint die Frage, ob der Expert berechtigt sei, aus der Anwesenheit von Anilin auf die stattgehabte Ingestion von Nitrobenzol zu schliessen; bekanntlich hat Letheby auf Grund seiner einen Versuchsreihe (B. 4) die Umwandlung der qu. Substanz innerhalb des Organismus in Anilin behauptet: ein Reductionsprocess, für den Analogien nicht vorliegen. Bei der Divergenz der Ansichten über diesen Punct und beim Fehlen sicherer Beobachtungen aus der klinischen Casuistik darf vorläufig wohl die Frage im negativen Sinne entschieden werden.

Speciell dürfte an dieser Stelle es geeignet erscheinen, die Differentialdiagnose zwischen der Nitrobenzolvergiftung und derjenigen durch Anilin einer kurzen Besprechung zu unterziehen; bei etwaiger Feststellung der Letheby'schen Theorie würde eine derartige Unterscheidung allerdings ziemlich hinfällig werden.

Dass reines Anilin einen toxischen Effect hervorzubringen im Stande sei, ist zwar bestritten worden, aber auf Grund zuverlässiger

Experimente ¹⁾ und Beobachtungen ²⁾ heute wohl als unzweifelhaft zu betrachten. Hirt unterscheidet (l. c.)

1) eine acute Form, welche a) unter dem Bilde der Blausäurevergiftung — Niederstürzen, Cyanose, Pulsfrequenz, Verlangsamung der Respiration, Convulsionen, Tod im Coma — oder, b) nach Prodromalsymptomen verschiedenen Characters, meist bei intactem Sensorium unter auffälliger Abnahme der Hautsensibilität mit oder ohne Convulsionen verläuft; und

2) eine chronische Form, gekennzeichnet durch leichte centrale Störungen (Abgeschlagenheit, Kopfschmerz, Parese, (Verdauungsstörungen mit anfallendem Habitus und Hautaffectionen; und zwar beziehen sich diese Unterscheidungen auf Thierversuche, soweit es sich um die acuten Formen handelt, während die chronische Anilinvergiftung einiger Massen dem von Charvet (l. c.) anlässlich einer Fabrikepidemie in Pierre-Benitè, Dep. Rhône gezeichneten Krankheitsbilde gleicht. Abgesehen von den seltenen Intoxicationen in Folge therapeutischer Anwendung des Anilin gehören die meisten einschlägigen Beobachtungen zu den technischen „Vergiftungen“ und haben somit ein vorwiegend hygienisches und sanitäspolizeiliches Interesse, dem durch behördliche Concessionsvorschriften hinlänglich Rechnung getragen wird ³⁾. Es wird weiterhin stets, falls ein derartiger Fall zum Gegenstande strafrechtlichen Verfahrens werden sollte, streng zu unterscheiden sein, ob reines Anilin oder eine etwaige Beimengung von Quecksilber, Arsenik, Pikrin- und Pikraminsäure zu den Anilinfarben den toxischen Effect hervorgebracht habe. — Zwischen einer acuten Anilinvergiftung ⁴⁾ einerseits und einer solchen durch Nitrobenzol andererseits würden nun nach Massgabe der vorliegenden Casuistik vielleicht folgende Differenzen festgestellt werden können:

- 1) Die Sensibilitätsstörungen der Haut bei Anilinvergiftung.
- 2) Die verschiedene Färbung der allgemeinen Decken (Knag-

1) Schuchardt, Virchow's Archiv XX. 446. Olivier et Bergeron, Journ. de la physiol. 1863. 455. Hirt l. c. p. 88. Eulenberg und Vohl, V. J. S. f. g. M. N. F. XII. 300. Sonnenschein l. c. 24 ff. Bergmann, Pr. V. J. S. 88 p. 110.

2) Würkert, Schmidt's Jahrb. 149 p. 107. Dandliker, Cannstatt's J. B. 1864. V. 117. Lallier V. H. J. B. 1873. I. 384. Guyot ibid. 1870. I. 350. Ferrand ib. 1866. I. 419. Bergmann l. c. Mackenzie und Knagges, Med. Times and. Gaz. 1862. 8. März und 7. Juni. Charvet, Ann. d'hyg. deux. sér. 20. 281 ff. Chevallier ibid. 24. 382.

3) cf. Circularverfügung des Handelsministeriums de 10. Juni 1865 bei Eulenberg, Medicinalwesen p. 119. Verfügung der Regierung zu Arnsberg bei Hirt III. 255. Chevalier l. c. Göttichheim, V. J. S. f. ö. G. V. 369.

4) Die bisher noch nicht mit tödtlichem Ausgange beobachtet ist.

ges l. c. fand bei Nitrobenzolvergiftung „a livid leaden hue“, bei Anilinintoxication „a corpse-like bluish pallor“).

3) Das seltenere Auftreten von Convulsionen bei Ingestion von Anilin.

4) der chemische Nachweis der einen oder andern Substanz, da vorläufig die Behauptung Lethiby's von Uebergange des Nitrobenzol in Anilin noch unerwiesen ist. Bergmann fand in seinem Falle — schwere Intoxication durch arsenfreies Magentaroth ¹⁾ — eine Rothfärbung des Aetherextractes aus 2000 Ccm. Urin, giebt aber keine weiteren Reactionen an; in den übrigen Fällen ist über den chemischen Nachweis nichts gesagt.

Beiläufig möchte ich noch des Benzins Erwähnung thun, von dem Sonnenkalb (l. c. 20) ohne absehbare Berechtigung eine grössere Intensität der Giftwirkung behauptet, als sie dem Nitrobenzin zukomme. Abgesehen von leichten Belästigungen der Arbeiter in Fleckwasserfabriken. (Pappenheim l. c. Suppl. 272) und geringfügigen Symptomen nach internem Gebrauch ²⁾ ist für diese Ansicht eine theoretische Unwahrscheinlichkeit in der bekannten Thatsache gegeben, dass die Einführung des Radicals NO_2 in organische Verbindungen deren toxische Eigenschaften steigert, resp. erst hervorruft: als das bekannteste Beispiel nenne ich das Nitroglycerin.

Eine Reihe von Fragen, welche sich bei der Besprechung der Blausäurevergiftung aufdrängten, kann hier füglich unerörtert bleiben. Dass event. gefundenes Nitrobenzol in den Leichen plötzlich Gestorbener aus Getränken und Speisen herrühren kann, muss der Expert im Auge behalten. Ueber die Bestimmung der ingerirten Giftmenge ³⁾, und die Entscheidung, ob dadurch der Tod herbeigeführt sei, gestatten die vorliegenden Angaben noch kein endgültiges Urtheil. Auch das Nitrobenzol kann sich der chemischen Expertise entziehen: unter welchen Bedingungen, ist noch zu entscheiden, da wir über die Umsetzungsproducte im Körper noch Nichts definitives wissen, in dieser Beziehung darf ich vielleicht ganz beiläufig auf eine Möglichkeit aufmerksam machen, die sich mir im Laufe der Abfassung dieser Arbeit vorstellte, und welche ich zur Zeit einer experimentellen Prüfung unterziehe. Hübner und Post (Göttingen gelehrte Nachr. 1872 p. 250) haben auf die Entstehung von Blausäure aus Nitrobenzol beim Behandeln mit schmelzenden Kali aufmerksam gemacht, es aber unent-

1) Zuerst wie es scheint durch Coupier in Poissy dargestellt.

2) Die Unschädlichkeit und — Wirkungslosigkeit dieses Mittels konnte ich persönlich bei der vorigjährigen Trichinenepidemie in Hannover constatiren.

3) Zur quantitativen Bestimmung würde vielleicht das oben erwähnte Verfahren Fällung durch 2fach schweflgs. Natron verwerthbar sein. (pag. 104 dieser Arbeit. Anm. 3)

schieden gelassen, ob auch verdünnte Kalilauge das Entstehen dieser Umsetzung bewirke¹⁾): diese Arbeiten sind, wie ich einer schriftlichen Mittheilung des Herrn Prof. Hübner entnehme, seitdem weder von ihm noch von Andern fortgesetzt²⁾. Eine allerdings sehr gewagte Hypothese ist nun diejenige, dass entweder nach erfolgter Resorption des Nitrobenzol durch die Alkalescenzen des Blutes oder auch im Darm — also jedenfalls erst nach einer Latenzperiode. — ein Theil des Nitrobenzol sich in Blausäure umsetze und so seine toxische Wirksamkeit entfalte. — —

Résumé.

Die vorstehenden Ausführungen liefern für die Beurtheilung der Blausäure- (Cyankalium-) und Nitrobenzolvergiftung in forensischer Beziehung folgendes Ergebniss:

I. Vergiftungen mit den genannten Körpern gehören zu den relativ häufigen Vorkommnissen, und zwar auf Grund der grossen Leichtigkeit ihrer Beschaffung durch das Publicum. Die Mehrzahl der Fälle ist auf Selbstmord und zufällige Intoxicationen in Folge ökonomischer und technischer Verwendung zurückführbar.

II. Die Symptome der betr. Vergiftungen sind characterisirt:

1) durch die Rapidität ihres Auftretens, die kurze Verlaufsdauer bei der meist letalen Blausäure- und Cyankaliumvergiftung

durch eine in der Dauer sehr wechselnde Latenzperiode, den mehr protrahirten Verlauf bei der in etwa $\frac{1}{3}$ der beobachteten Fälle tödtlich verlaufenen Nitrobenzolvergiftung.

2) Qualitativ ist eine grosse Aehnlichkeit zwischen beiden Giftwirkungen vorhanden, welche für beide einen directen toxischen Einfluss auf die Nervencentren wahrscheinlich macht. Neben den von leichter Benommenheit bis zum tiefsten Coma sich steigernden Störungen des Sensorium treten in Folge der Einverleibung des einen wie des andern Störungen der Circulation und Respiration auf, und ausserdem eine Reihe inconstanter und accidenteller, ebenfalls auf centrale Reizung zu beziehender Erscheinungen; als die wesentlichsten derselben sind Convulsionen vorwiegend tetanischer Natur, und Dilatation der Pupillen zu bezeichnen.

3) Als einziges specifisches Symptom der qu. Vergiftungen ist der characteristische Geruch der Expirationsluft und der Ausleerun-

1) Für das Dinitrobenzol ist die Abspaltung von Blausäure durch verdünnte Kalilauge von denselben nachgewiesen; für das Trinitrophenol schon 1827 von Wöhler.

2) Eine Notiz von Merk und Coray (Arch. der Pharm. 204 p. 264), dass einige Cubcm. Nitrobenzol mit gepulvertem Aetzkali erhitzt, eine starke Entwicklung brennbarer Dämpfe geben, scheint kaum hierauf beziehbar.

gen zu bezeichnen, welcher bei der Nitrobenzolvergiftung weitaus häufiger wahrgenommen wird.

4) Ein sogenanntes pathognostisches Symptom existirt weder für die eine noch die andere der qu. Intoxicationen; eine absolute Sicherheit der Diagnose dieser beiden Vergiftungen unter einander, sowie von andern Vergiftungen und einigen inneren Krankheiten ist bei ausschliesslichem Angewiesensein auf das pathologische Kriterium nicht gegeben.

III. Der anatomische Befund ergibt als relativ constanteste Merkmale

1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{der Blausäurevergiftung kirschrothe} \\ \text{der Nitrobenzolvergiftung braune} \end{array} \right\} \text{ Färbung des}$
dünnflüssigen Blutes,

2) unter nicht zu ungünstigen äussern Verhältnissen den charakteristischen, bei der Nitrobenzolvergiftung weit länger persistirenden Geruch der Organe, besonders der Bauchhöhle als der zumeist nächsten Applicationsstelle.

3) eine zumeist auf venöse Hyperämie, in einer Reihe von Fällen bei der Blausäurevergiftung auf Anämie, beziehbare Alteration der normalen Blutvertheilung.

4) dagegen in keinem Organe essentielle Gewebsveränderungen, welche direct auf die Einführung der qu. Gifte beziehbar wären: höchstens könnten hieher die ziemlich häufigen localen Einwirkungen des Cyankalium und des Nitrobenzol auf die Magenschleimhaut zu rechnen sein.

An sich und ohne Verbindung mit den übrigen Kriterien wird der anatomische Befund nur in den seltensten Fällen die Diagnose sicher stellen können.

IV. Der chemische Nachweis der qu. Gifte wird wesentlich erleichtert durch die enorme Feinheit der, für die Blausäure direct, für das Nitrobenzol nach vorgängiger Reduction zu Anilin anwendbaren Reactionen mit dem aus den organischen Theilen gewonnenen Destillat; erschwert dagegen durch die Flüchtigkeit resp. Spaltbarkeit der gedachten Körper, deren letzte Umsetzungsproducte sich noch der genauen Kenntniss entziehen.

Nur unter exceptionellen Bedingungen kann das chemische Kriterium an sich beweisend sein.

V. Die Combination der sub II, III, und IV namhaft gemachten Kriterien mit positivem Resultate lässt einen Zweifel an stattgehabter Vergiftung durch Blausäure (Cyankalium) oder Nitrobenzol nicht zu. Bei fehlender Instruction über die im Leben beobachteten Erscheinungen und negativem Resultat der Obduction ist nach einer kurzen oder längeren Zeit vom Tode an die Beweisführung ebenso unmöglich, wie bei allen andern organischen Giften.

Jüdel, Gustav,

Die Vergiftung mit Blausäure und Nitrobenzol in forensischer Beziehung

Erlangen 1876

Med.for. 10 t

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11335188-8